QK1
.J5969
1905
v.29

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE

DE BRUXELLES

VINGT-NEUVIÈME ANNÉE, 1904-1905

LOUVAIN
SECRÉTARIAT DE LA SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE
(M. J. THIRION)
11, RUE DES RÉCOLLETS, 11

1905

SHOUT
SHARE
IT

REVUE DES QUESTIONS SCIENTIFIQUES

PUBLIÉE PAR LA

SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE DE BRUXELLES

CONDITIONS D'ABONNEMENT :

Cette revue, publiée en exécution de l'article 3 des statuts, paraît tous les 3 mois, depuis janvier 1877, par livraisons de 350 pages environ. Elle forme chaque année deux forts volumes in-8°.

Le prix d'abonnement est de 20 francs par an, pour tous les pays de l'Union postale.

Les membres de la Société ont droit à une réduction de 25 %.

ON S'ABONNE

au secrétariat de la Société scientifique de Bruxelles

11, rue des Récollets, 11

LOUVAIN.

L'administration rachète le numéro de Janvier 1897 de la Revue, ou l'année 1897 entière ; faire l'offre au secrétariat de la Société, 11, rue des Récollets, Louvain.

Le volume des ANNALES DE LA SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE paraît en 4 fascicules trimestriels ; il coûte 20 francs pour les personnes qui ne sont pas membres.

ADRESSE DU SECRÉTAIRE : **M. Paul Mansion**, *6, quai des Dominicains, Gand.*

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE

DE BRUXELLES

VINGT-NEUVIÈME ANNÉE, 1904-1905

PREMIER FASCICULE

LOUVAIN
SECRÉTARIAT DE LA SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE
(M. J. THIRION)
11, RUE DES RÉCOLLETS, 11

1905

TABLE DES MATIÈRES

PREMIÈRE PARTIE

DOCUMENTS ET COMPTES RENDUS

PAGES
Statuts 5
Règlement arrêté par le Conseil pour l'encouragement des recherches scientifiques 9
Lettres de S. S. le Pape Léon XIII au Président et aux Membres de la Société scientifique de Bruxelles 11
Lettre de S. É. le Cardinal R. Merry del Val, Secrétaire d'État de S. S. le Pape Pie X, au Président de la Société scientifique de Bruxelles, en réponse à l'adresse au Saint Père 15
Listes des Membres de la Société scientifique de Bruxelles 17
Liste des Membres fondateurs 17
— des Membres honoraires 18
— générale 20
— géographique 44
— des Membres décédés 51
— des Membres inscrits dans les Sections 52
Membres du Conseil 1903-1904 58
— — 1904-1905 59
Bureau des Sections 1904-1905 60
Questions de concours proposées en 1904 61
Session du 27 octobre 1904, à Mons 62
Première Section 62
Deuxième — 80
Troisième — 90
Quatrième — 94
Cinquième — 123
Assemblée générale 130
Conférence de M. F. Kaisin sur *Le Feu central* 130

SECONDE PARTIE

MÉMOIRES

Nouvelle théorie des Machines électriques à influence, par le R. P. V. Schaffers, S. J. 1
Contribution à la faune des Acalyptères agromyzinae de l'ambre, par M. F. Meunier 89
Description de nouveaux Proctotrypides exotiques, par M. l'abbé J. J. Kieffer 95
Étude sur de nouveaux Insectes et Phytoptides gallicoles du Bengale, par M. l'abbé J. J. Kieffer 143

Le volume des Annales de la Société scientifique paraît en 4 fascicules trimestriels; il coûte 20 francs pour les personnes qui ne sont pas membres.

Adresse du secrétaire : M. **Paul Mansion**, *6, quai des Dominicains, Gand.*

SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE

DE BRUXELLES

BRUXELLES, POLLEUNIS ET CEUTERICK, IMPRIMEURS, RUE DES URSULINES, 37

MÊME MAISON A LOUVAIN, RUE DES ORPHELINS, 32.

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE

DE BRUXELLES

Nulla unquam inter fidem et rationem
vera dissensio esse potest.
CONST. DE FID. CATH., C. IV.

VINGT-NEUVIÈME ANNÉE, 1904-1905

LOUVAIN
SECRÉTARIAT DE LA SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE
(M. J. THIRION)
11, RUE DES RÉCOLLETS, 11

1905

Mo. Bot. Garden
1906

PREMIÈRE PARTIE

—

DOCUMENTS ET COMPTES RENDUS

STATUTS

Article premier. — Il est constitué à Bruxelles une association qui prend le nom de *Société scientifique de Bruxelles,* avec la devise : “ *Nulla unquam inter fidem et rationem vera dissensio esse potest* „ (*).

Art. 2. — Cette association se propose de favoriser, conformément à l'esprit de sa devise, l'avancement et la diffusion des sciences.

Art. 3. — Elle publiera annuellement le compte rendu de ses réunions, les travaux présentés par ses membres, et des rapports sommaires sur les progrès accomplis dans chaque branche.

Elle tâchera de rendre possible la publication d'une revue destinée à la vulgarisation (**).

Art. 4. — Elle se compose d'un nombre illimité de membres, et fait appel à tous ceux qui reconnaissent l'importance d'une culture scientifique sérieuse pour le bien de la société.

(*) Const. de Fid. cath., c. IV.

(**) Depuis le mois de janvier 1877, cette revue paraît, par livraisons trimestrielles, sous le titre de *Revue des Questions scientifiques.* Elle forme chaque année deux volumes in-8° de 700 pages. Prix de l'abonnement : 20 francs par an pour tous les pays de l'Union postale. Les membres de la *Société scientifique* ont droit à une réduction de 25 pour cent.

Art. 5. — Elle est dirigée par un Conseil de vingt membres renouvelable annuellement par quart à la session de Pâques. Le Conseil choisit dans son sein, le Président, les Vice-Présidents, le Secrétaire, le Trésorier. Toutefois, il peut choisir en dehors du Conseil, le Président ou le premier Vice-Président. Parmi les membres du Bureau, le Secrétaire et le Trésorier sont seuls rééligibles. En cas de décès ou de démission d'un membre du Bureau ou du Conseil, le Conseil peut lui nommer un successeur pour achever son mandat (*).

Art. 6. — Pour être admis dans l'Association, il faut être présenté par deux membres. La demande, signée par ceux-ci, est adressée au Président, qui la soumet au Conseil. L'admission n'est prononcée qu'à la majorité des deux tiers des voix.

L'exclusion d'un membre ne pourra être prononcée que pour des motifs graves et à la majorité des deux tiers des membres du Conseil.

Art. 7. — Les membres qui souscrivent, à une époque quelconque, une ou plusieurs parts du capital social, sont *membres fondateurs*. Ces parts sont de 500 francs. Les *membres ordinaires* versent une cotisation annuelle de 15 francs, qui peut toujours être rachetée par une somme de 150 francs, versée une fois pour toutes.

Le Conseil peut nommer des *membres honoraires* parmi les savants étrangers à la Belgique.

Les noms des membres fondateurs figurent en tête des listes par ordre d'inscription, et ces membres reçoivent autant d'exemplaires des publications annuelles qu'ils ont souscrit de parts du capital social. Les membres ordinaires et les membres honoraires reçoivent un exemplaire de ces publications.

Tous les membres ont le même droit de vote dans les assemblées générales.

Art. 8. — Chaque année il y a trois sessions. La principale se tiendra dans la quinzaine qui suit la fête de Pâques, et pourra

---

(*) Ancien art. 5. — Elle est dirigée par un Conseil de vingt membres, élus annuellement dans son sein. Le Président, les Vice-Présidents, le Secrétaire et le Trésorier font partie de ce Conseil. Parmi les membres du Bureau le Secrétaire et le Trésorier sont seuls rééligibles (Cf. Annales de la Société scientifique, 1901, t. XXV, 1re partie, p. 235).

durer quatre jours. Le public y sera admis sur la présentation de cartes. On y lit les rapports annuels (*).

Les deux autres sessions se tiendront en octobre et en janvier. Elles pourront durer deux jours, et auront pour objet principal de préparer la session de Pâques.

Art. 9. — Lorsqu'une résolution, prise par l'Assemblée générale, n'aura pas été délibérée en présence du tiers des membres de la Société, le Conseil aura la faculté d'ajourner la décision jusqu'à la prochaine session de Pâques. La décision sera alors définitive, quel que soit le nombre des membres présents.

Art. 10. — La Société ne permettra jamais qu'il se produise dans son sein aucune attaque, même courtoise, à la religion catholique ou à la philosophie spiritualiste et religieuse.

Art. 11. — Dans les sessions, la Société se répartit en cinq sections : I. *Sciences mathématiques.* II. *Sciences physiques.* III. *Sciences naturelles.* IV. *Sciences médicales.* V. *Sciences économiques.*

Tout membre de l'Association choisit chaque année la section à laquelle il désire appartenir. Il a le droit de prendre part aux travaux des autres sections avec voix consultative.

Art. 12. — La session comprend des séances générales et des séances de section.

Art. 13. — Le Conseil représente l'Association. Il a tout pouvoir pour gérer et administrer les affaires sociales. Il place en rentes sur l'État ou en valeurs garanties par l'État les fonds qui constituent le capital social.

Il fait tous les règlements d'ordre intérieur que peut nécessiter l'exécution des statuts, sauf le droit de contrôle de l'Assemblée générale.

Il délibère, sauf les cas prévus à l'article 6, à la majorité des membres présents. Néanmoins, aucune résolution ne sera valable

---

(*) Ancien art. 8. — Chaque année, la Société tient quatre sessions. La principale en octobre pourra durer quatre jours. Le public y sera admis sur la présentation de cartes. On y lit les rapports annuels et l'on y nomme le Bureau et le Conseil pour l'année suivante. Les trois autres sessions, en janvier, avril et juillet, pourront durer trois jours, et auront pour objet principal de préparer la session d'octobre (Cf. Annales, 1878, t. II, 1re partie, p. 161 ; 1901, t. XXV, 1re partie, p. 235).

qu'autant qu'elle aura été délibérée en présence du tiers au moins des membres du Conseil dûment convoqué.

Art. 14. — Tous les actes, reçus et décharges sont signés par le Trésorier et un membre du Conseil, délégué à cet effet.

Art. 15. — Le Conseil dresse annuellement le budget des dépenses de l'Association et présente dans la session de Pâques le compte détaillé des recettes et dépenses de l'exercice écoulé. L'approbation de ces comptes, après examen de l'assemblée, lui donne décharge.

Art. 16. — Les statuts ne pourront être modifiés que sur la proposition du Conseil, à la majorité des deux tiers des membres et dans l'Assemblée générale de la session de Pâques.

Les modifications ne pourront être soumises au vote qu'après avoir été proposées dans une des sessions précédentes. Elles devront figurer à l'ordre du jour dans les convocations adressées à tous les membres de la Société.

Art. 17. — La devise et l'article 10 ne pourront jamais être modifiés.

En cas de dissolution, l'Assemblée générale, convoquée extraordinairement, statuera sur la destination des biens appartenant à l'Association. Cette destination devra être conforme au but indiqué dans l'arcicle 2.

RÈGLEMENT

ARRÊTÉ PAR LE CONSEIL POUR L'ENCOURAGEMENT DES RECHERCHES SCIENTIFIQUES

1. — Le Conseil de la *Société scientifique de Bruxelles* a résolu d'instituer des concours et d'accorder des subsides pour encourager les recherches scientifiques.

2. — Le Conseil peut, sur la proposition de la section compétente, accorder des encouragements pécuniaires ou des médailles aux auteurs des meilleurs travaux présentés par les membres de cette section. L'ensemble de ces récompenses ne peut dépasser annuellement mille francs.

3. — Chaque année, l'une des sections désignera une question à mettre au concours. L'ordre dans lequel les sections feront cette désignation sera déterminé par le sort. Toute question, pour être posée, devra être approuvée par le Conseil qui donnera aux questions la publicité convenable.

4. — Les questions auxquelles il n'aura pas été répondu d'une manière satisfaisante resteront au concours. Le Conseil pourra cependant inviter les sections compétentes à les remplacer par d'autres.

5. — Aucun prix ne pourra être inférieur à 500 francs. Une médaille sera en outre remise à l'auteur du mémoire couronné.

6. — Ces concours ne seront ouverts qu'aux membres de la Société.

7. — Ne sont admis que les ouvrages et les planches manuscrits.

8. — Le choix de la langue dans laquelle seront rédigés les mémoires est libre. Ils seront, s'il y a lieu, traduits aux frais de la Société ; la publication n'aura lieu qu'en français.

9. — Les auteurs ne mettront pas leur nom à ces mémoires, mais seulement une devise qu'ils répéteront dans un billet cacheté renfermant leur nom et leur adresse.

10. — Les jurys des concours seront composés de trois membres présentés par la section compétente et nommés par le Conseil.

11. — Les prix seront décernés par le Conseil sur le rapport des jurys.

12. — Toute décision du Conseil ou des sections relative aux prix sera prise au scrutin secret et à la majorité absolue des suffrages.

13. — La Société n'a l'obligation de publier aucun travail couronné ; les manuscrits de tous les travaux présentés au concours restent la propriété de la Société. En cas de publication, cent exemplaires seront remis gratuitement aux auteurs.

14. — Les résultats des concours seront proclamés et les médailles remises dans l'une des assemblées générales de la session de Pâques. Les rapports des jurys devront être remis au Conseil six semaines avant cette session. Le 1^er^ octobre de l'année qui suit celle où a été proposée la question est la date de rigueur pour l'envoi des mémoires au secrétariat.

15. — Pour être admis à demander un subside, il faut être membre de la Société depuis un an au moins.

16. — Le membre qui demandera un subside devra faire connaître par écrit le but précis de ses travaux, au moins d'une manière générale ; il sera tenu, dans les six mois de l'allocation du subside, de présenter au Conseil un rapport écrit sur les résultats de ses recherches, quel qu'en ait été le succès.

17. — Le Conseil, après avoir pris connaissance des diverses demandes de subsides, à l'effet d'en apprécier l'importance relative, statuera au scrutin secret.

18. — Les résultats des recherches favorisées par les subsides de la Société devront lui être présentés, pour être publiés dans ses ANNALES s'il y a lieu.

LETTRES

DE

S. S. LE PAPE LÉON XIII

AU PRÉSIDENT ET AUX MEMBRES
DE LA SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE DE BRUXELLES

I

Dilectis Filiis Praesidi ac Membris Societatis scientificae Bruxellis constitutae

LEO PP. XIII

DILECTI FILII, SALUTEM ET APOSTOLICAM BENEDICTIONEM

Gratae Nobis advenerunt litterae vestrae una cum Annalibus et Quaestionibus a vobis editis, quas in obsequentissimum erga Nos et Apostolicam Sedem pietatis testimonium obtulistis. Libenter sane agnovimus Societatem vestram quae a scientiis sibi nomen fecit, et quae tribus tantum abhinc annis laetis auspiciis ac Iesu Christi Vicarii benedictione Bruxellis constitutá est, magnum iam incrementum cepisse, et uberes fructus polliceri. Profecto cum infensissimi relligionis ac veritatis hostes nunquam desistant, imo magis magisque studeant dissidium rationem inter ac fidem propugnare, opportunum est ut praestantes scientia ac pietate viri ubique exurgant, qui Ecclesiae doctrinis ac documentis ex animo obsequentes, in id contendant, ut demonstrent *nullam unquam inter fidem et rationem veram dissensionem esse posse;* quemadmodum Sacrosancta Vaticana Synodus, constantem Ecclesiae et Sanctorum Patrum doctrinam affirmans, declaravit Constitutione IV^a^ de fide catholica. Quapropter gratulamur quod Societas vestra hunc primo finem sibi proposuerit, itemque

in statutis legem dederit, ne quid a sociis contra sanam christanae philosophiae doctrinam committatur; simulque omnes hortamur ut nunquam de egregio eiusmodi laudis tramite deflectant, atque ut toto animi nisu praestitum Societatis finem praeclaris exemplis ac scriptis editis continuo assequi adnitantur. Deum autem Optimum Maximum precamur, ut vos omnes caelestibus praesidiis confirmet ac muniat; quorum auspicem et Nostrae in vos benevolentiae pignus, Apostolicam benedictionem vobis, dilecti filii, et Societati vestrae ex animo impertimur.

Datum Romae, apud S. Petrum, die 15 Ianuarii 1879, Pontificatus Nostri Anno Primo.

LEO PP. XIII.

A nos chers Fils le Président et les Membres de la Société scientifique de Bruxelles

LÉON XIII, PAPE

CHERS FILS, SALUT ET BÉNÉDICTION APOSTOLIQUE

Votre lettre Nous a été agréable, ainsi que les Annales et les Questions publiées par vous et offertes en témoignage de votre piété respectueuse envers Nous et le Siège Apostolique. Nous avons vu réellement avec plaisir que votre Société, qui a adopté le nom de Société scientifique, et s'est constituée à Bruxelles, depuis trois ans seulement, sous d'heureux auspices avec la bénédiction du Vicaire de Jésus-Christ, a déjà pris un grand développement et promet des fruits abondants. Certes, puisque les ennemis acharnés de la religion et de la vérité ne se lassent point et s'obstinent même de plus en plus à proclamer l'opposition entre la raison et la foi, il est opportun que partout surgissent des hommes distingués par la science et la piété, qui, attachés de cœur aux doctrines et aux enseignements de l'Église, s'appliquent à démontrer qu'*il ne peut jamais exister de désaccord réel entre la foi et la raison,* comme l'a déclaré dans la Constitution IV *de fide catholica,* le Saint Concile du Vatican affirmant la doctrine constante de l'Église et des Saints Pères. C'est pourquoi

Nous félicitons votre Société de ce qu'elle s'est d'abord proposé cette fin, et aussi de ce qu'elle a mis dans ses statuts un article défendant à ses membres toute attaque aux saines doctrines de la philosophie chrétienne ; et en même temps Nous les exhortons tous à ne jamais s'écarter de la voie excellente qui leur vaut un tel éloge, et à poursuivre continuellement, de tout l'effort de leur esprit, l'objet assigné à la Société, par d'éclatants exemples et par leurs publications. Nous prions Dieu très bon et très grand, qu'Il vous soutienne tous et vous fortifie du céleste secours : en présage duquel, et comme gage de Notre bienveillance envers vous, Nous accordons du fond du cœur à vous, chers fils, et à votre Société la bénédiction Apostolique.

Donné à Rome, à Saint-Pierre, le 15 Janvier 1879, l'An Un de Notre Pontificat.

LÉON XIII, PAPE.

II

Dilectis Filiis, Sodalibus Consociationis Bruxellensis a scientiis provehendis Bruxellas

LEO PP. XIII

DILECTI FILII, SALUTEM ET APOSTOLICAM BENEDICTIONEM

Quod, pontificatu Nostro ineunte, de Sodalitate vestra fuimus ominati, id, elapso iam ab institutione eius anno quinto et vicesimo, feliciter impletum vestris ex litteris perspicimus. In provehendis enim scientiarum studiis, sive eruditorum coetus habendo, sive Annalium volumina edendo, nunquam a proposito descivistis, quod coeptum fuerat ab initio, ostendendi videlicet *nullam inter fidem et rationem dissensionem veram esse posse*. Benevolentiam Nostram ob vestras industrias testamur; simulque hortamur, ut coeptis insistatis alacres, utpote temporum necessitati opportunis admodum. Naturae enim cognitio, si recto quidem et vacuo praeiudiciis animo perquiratur, ad divinarum rerum notitiam conferat necesse est, divinaeque revelationi fidem adstruat. Hoc ut vobis, vestraque opera, quam multis accidat, Apostolicam benedictionem, munerum coelestium auspicem, Sodalitati vestrae amantissime impertimus.

Datum Romae apud S. Petrum die 20 Martii Anno 1901, Pontificatus Nostri Vicesimo Quarto.

Leo PP. XIII.

A nos chers Fils, les Membres de la Société scientifique de Bruxelles, à Bruxelles

LÉON XIII, PAPE

Chers Fils, salut et bénédiction Apostolique

Ce qu'au début de Notre pontificat, Nous avions présagé de votre Société, aujourd'hui, vingt-cinq ans après sa fondation, vos lettres Nous en apprennent l'heureux accomplissement. En travaillant au progrès des études scientifiques, soit par vos réunions savantes, soit par la publication de vos Annales, vous ne vous êtes jamais départis de votre dessein initial, celui de montrer que *entre la foi et la raison, aucun vrai désaccord ne peut exister.* Nous vous exprimons Notre bienveillance pour vos efforts et Nous vous exhortons en même temps à poursuivre avec ardeur votre entreprise si bien en rapport avec les nécessités actuelles. Car l'étude de l'univers, si elle est menée avec droiture et sans préjugé, doit aider à la connaissance des choses de Dieu, et établir la foi à la révélation divine. Pour que ce bonheur vous advienne et par vous à beaucoup d'autres, Nous accordons avec la plus vive sympathie à votre Société, la bénédiction Apostolique, gage des faveurs célestes.

Donné à Rome, à Saint-Pierre, le 20 Mars 1901, l'An Vingt-quatrième de Notre Pontificat.

Léon XIII, Pape.

LETTRE
DE
S. E. LE CARD. R. MERRY DEL VAL
Secrétaire d'État de
S. S. LE PAPE PIE X
AU PRÉSIDENT DE LA SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE DE BRUXELLES
EN RÉPONSE A L'ADRESSE AU SAINT PÈRE

Illmo Signore

Trasmesso da Mons. Nunzio di Bruxelles, è pervenuto al Santo Padre il nobile indirizzo della Società scientifica, di cui la S. V. Illma è dègno Presidente. Per incarico quindi dell' Augusto Pontefice mi è grato significarle che Sua Santità si è vivamente compiaciuta dell' omaggio reso alla Sua Venerata Persona da cotesto illustre sodalizio, il quale stimò suo precipuo dovere di umiliare ossequio ed osservanza al Vicario di Cristo fin dalla prima assemblea tenuta sotto il novello Pontificato. La Santità Sua, bene apprezzando siffatto officio, e rilevando d'altra parte con alta soddisfazione il rettissimo ed onorevole programma della sullodata Società, la cui divisa è ispirata ai principii sanciti anche nel Concilio Vaticano, ha tributato assai volontieri un particolare encomio a Lei ed a tutti i socii, e mentre ha espressi i più caldi ringraziamenti per un atto così cortese, non ha indugiato a dichiarare che integra ed anzi di gran lunga accresciuta perdura nell' animo Suo la benevolenza, onde il detto Sodalizio fu onorato da Pio IX e da Leone XIII, di sa : me : Il Santo Padre confida inoltre, che i singoli socii, del cui sapere ama nutrire la stima più lusinghiera, si studieranno incessantemente di meritare sempre meglio della Religione e delle scienze, e mentre ha invocati su di loro gli aiuti celesti, li ha di gran cuore benedetti.

Colgo poi con piacere l'opportunità per dichiararmi con sensi di distinta stima,

Di V. S. Illma

Affmo per servirla
R. Card. Merry del Val.

Roma, 5 maggio 1904.

ILLUSTRISSIME SEIGNEUR

La noble adresse de la Société scientifique, dont Votre Seigneurie illustrissime est le digne Président, est parvenue au Saint Père par l'entremise de Mgr le Nonce de Bruxelles. Il m'est agréable de vous faire savoir, au nom de l'Auguste Pontife, que Sa Sainteté a reçu avec grande joie l'hommage rendu à Sa Personne Vénérée par cette illustre association qui s'est fait un impérieux devoir de témoigner son humble et respectueuse soumission au Vicaire du Christ dès sa première assemblée tenue sous le nouveau Pontificat. Sa Sainteté appréciant justement cet hommage et considérant d'autre part avec une vive satisfaction le programme, si sage et si honorable, de votre Société, dont la devise s'inspire des principes mêmes sanctionnés par le Concile du Vatican, vous a très volontiers accordé, à vous et à tous les membres, un éloge spécial ; et en même temps qu'Elle exprimait ses remerciements les plus chaleureux pour votre aimable attention, Elle n'a pas hésité à déclarer que la bienveillance dont Votre Societé a été honorée par Pie IX et Léon XIII, de sainte mémoire, demeure entière et qu'elle s'est même de beaucoup accrue dans son cœur. Le Saint Père a l'espoir fondé que tous les membres, pour le savoir desquels Il aime à nourrir l'estime la plus flatteuse, s'efforceront sans trêve de mériter toujours davantage de la Religion et des sciences, et tandis qu'Il invoquait pour eux les secours célestes, Il les a bénis de grand cœur.

Je saisis avec plaisir cette occasion de me déclarer, avec des sentiments de considération distinguée,

De Votre Seigneurie illustrissime

le très affectionné serviteur
R. Card. MERRY DEL VAL.

Rome, le 5 mai 1904.

LISTES

DES

MEMBRES DE LA SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE DE BRUXELLES

ANNÉE 1905

Liste des membres fondateurs

S. É. le cardinal Dechamps (1), archevêque de	Malines.
François de Cannart d'Hamale (1)	Malines.
Charles Dessain	Malines.
Jules van Havre (1)	Anvers.
Le chanoine Maes (1)	Bruges.
Le chanoine De Leyn (1)	Bruges.
Leirens-Eliaert	Alost.
Frank Gillis (1)	Bruxelles.
Joseph Saey	Bruxelles.
Le Ch^{er} de Schoutheete de Tervarent	Saint-Nicolas.
Le Collège Saint-Michel	Bruxelles.
Le Collège Notre-Dame de la Paix	Namur.
Le Duc d'Ursel, sénateur (1)	Bruxelles.
Le P^{ce} Gustave de Croy (1)	Le Rœulx (Hainaut).
Le C^{te} de T'Serclaes (1)	Gand.
Auguste Dumont de Chassart (1)	Mellet (Hainaut).
Charles Hermite, membre de l'Institut (1)	Paris.
L'École libre de l'Immaculée-Conception	Vaugirard-Paris.
L'École libre Sainte-Geneviève	Paris.
Le Collège Saint-Servais	Liége.
Le C^{te} de Bergeyck	Beveren-Waes.
L'Institut Saint-Ignace	Anvers.
Philippe Gilbert (1), correspondant de l'Institut	Louvain.

---

(1) Décédé.

Le R. P. Provincial de la Compagnie de Jésus en Belgique	Bruxelles.
Le Collège Saint-Jean Berchmans	Louvain.
Le Collège Saint-Joseph	Alost.
Le chanoine de Wouters (1)	Braine-le-Comte (Hain.).
Antoine d'Abbadie (1), membre de l'Institut	Paris.
S. É. le cardinal Haynald (1), archevêque de Kalocsa et Bàcs	Kalocsa(Hongrie)
S. É. le cardinal Séraphin Vannutelli	Rome.
S. G. Mgr Du Roussaux (1), évêque de	Tournai.
S. É. le cardinal Goossens, archevêque de	Malines.
R. Bedel	Aix.
S. G. Mgr Belin (1), évêque de	Namur.
Eugène Pecher	Bruxelles.
S. É. le cardinal Ferrata	Rome.
S. É. le cardinal Nava di Bontife	Catane.
S. Exc. Mgr Rinaldini, nonce apostolique	Madrid.
S. Exc. Mgr Granito di Belmonte, nonce apostolique	Vienne.
Éd. Goedseels	Uccle.

Liste des membres honoraires

S. A. R. Charles-Théodore, duc en Bavière	Possenhofen.
Antoine d'Abbadie (1), membre de l'Institut	Paris.
Amagat, membre de l'Institut, examinateur d'admission à l'École polytechnique	Paris.
Mgr Baunard, recteur de l'Université catholique.	Lille.
Joachim Barrande (1)	Prague.
A. Béchamp	Paris.
Aug. Béchaux, correspondant de l'Institut.	Paris.
Le Prince Boncompagni (1) de l'Académie des Nuovi Lincei	Rome.

---

(1) Décédé.

Boussinesq, membre de l'Institut	Paris.
L. de Bussy (1), membre de l'Institut	Paris.
Desplats	Lille.
P. Duhem, correspondant de l'Institut	Bordeaux.
J.-H. Fabre	Sérignan.
Le docteur Foerster	Aix-la-Chapelle.
J. Gosselet, correspondant de l'Institut	Lille.
C. Grand' Eury, correspondant de l'Institut	Saint-Étienne.
Haton de la Goupillière, membre de l'Institut	Paris.
P. Hautefeuille (1), membre de l'Institut	Paris.
Dr Heis (1)	Münster.
Charles Hermite (1), membre de l'Institut	Paris.
G. Humbert, membre de l'Institut	Paris.
Le vice-amiral de Jonquières (1), membre de l'Institut	Paris.
Camille Jordan, membre de l'Institut	Paris.
A. de Lapparent, membre de l'Institut	Paris.
G. Lemoine, membre de l'Institut	Paris.
F. Le Play (1)	Paris.
Dr W. Lossen	Heidelberg.
Le général J. Newton	New-York.
D.-P. Œhlert, correspondant de l'Institut	Laval.
Louis Pasteur (1), membre de l'Institut	Paris.
R. P. Perry, S. J. (1), de la Société Royale de Londres	Stonyhurst.
É. Picard, membre de l'Institut	Paris.
Victor Puiseux (1), membre de l'Institut	Paris.
A. Barré de Saint-Venant (1), membre de l'Institut	Paris.
R. P. A. Secchi, S. J. (1), de l'Académie des Nuovi Lincei	Rome.
Paul Tannery (1)	Pantin.
Aimé Witz	Lille.
Wolf, membre de l'Institut	Paris.
R. Zeiller, membre de l'Institut	Paris.

---

(1) Décédé.

Liste générale des membres de la Société scientifique de Bruxelles (1905)

Abaurrea (Luis), Molviedro, 6. — Séville (Espagne).

Abbeloos (Mgr), docteur en théologie, recteur magnifique émérite de l'Université, 3, montagne du Collège. — Louvain.

Adan de Yarza (Ramon), ingénieur des mines, 7, 1°, calle de Moreto. — Madrid.

d'Adhémar (V^te^ Robert), professeur suppléant aux Facultés catholiques, 14, place de Genevières. — Lille (Nord — France).

Alexis-M. G. (Frère), 27, rue Oudinot. — Paris.

Allard (François), industriel. — Châtelineau (prov. de Hainaut).

Amagat, membre de l'Institut, examinateur d'admission à l'École polytechnique, 19, avenue d'Orléans. — Paris.

André (J.-B.), inspecteur général au Ministère de l'Agriculture. 127, avenue Brugmann. — Bruxelles.

d'Annoux (C^te^ H.), 74, boulevard Alexandre Martin. — Orléans (Loiret — France).

Arduin (abbé Alexis), à N.-D. d'Aiguebelle, par Grignan (Drôme — France).

Baclé (L.), ingénieur, ancien élève de l'École polytechnique, 57, rue de Châteaudun. — Paris.

Baivy (D^r^ Zénon), place Saint-Aubain. — Namur.

Balbas (Thomas), ingénieur des mines. — San-Sébastian (Espagne).

Baltus (chan.), 17, rue Simonis. — Bruxelles.

di Bartolo (can. Salvatore), 68, Ruggiero Settimo. — Palermo (Sicile).

Baunard (Mgr), recteur de l'Université catholique, 60, boulevard Vauban. — Lille (Nord — France).

Bayet (Adrien), 33, Nouveau Marché-aux-Grains. — Bruxelles.

Beaujean (Charles), capitaine commandant d'État-Major, secrétaire du cabinet du Ministre de la Guerre, 8, avenue Nouvelle. — Etterbeek (Bruxelles).

Beauvois (Eug.), à Corberon (Côte-d'Or — France).

Béchamp (A.), 15, rue Vauquelin. — Paris.

Béchaux (Aug.), correspondant de l'Institut, 56, rue d'Assas. — Paris.

Bedel (abbé René), prêtre de Saint-Sulpice, directeur du Grand Séminaire. — Aix-en-Provence (Bouches-du-Rhône — France).

Beernaert (Auguste), Ministre d'État, membre de l'Académie royale de Belgique et associé de l'Institut de France, 11, rue d'Arlon. — Bruxelles.

Belpaire (Frédéric), ingénieur, 48, avenue du Margrave. — Anvers.

de Bergeyck (C^te^), château de Beveren-Waes (Flandre orientale).

Berleur (Adolphe), ingénieur, 17, rue Saint-Laurent. — Liége.

Berlingin (Melchior), directeur des laminoirs de la Vieille-Montagne. — Penchot, par Viviers (Aveyron — France).

Bertrand (Léon), 9, rue Crespel. — Bruxelles.

Béthune (Mgr Félix), 40, rue d'Argent. — Bruges.

Bibot (D^r^), place Léopold. — Namur.

de Bien (Fernand), 150, rue du Trône. — Bruxelles.

Bleuset, S. J. (R. P. J.), Collège Sainte-Barbe, 41, rue Savaen. — Gand.

Blondel (Alfred), ingénieur, 1, place du Parc. — Tournai.

Bobon (abbé), professeur au Collège Saint-Joseph. — Virton.

de la Boëssière-Thiennes (M^is^), 19, rue aux Laines. — Bruxelles ; ou, château de Lombise, par Lens (prov. de Hainaut).

Bolsius, S. J. (R. P. Henri), A. 14, Kerkstraat. — Oudenbosch (Pays-Bas).

Borginon (D^r^ Paul), 58, rue Dupont. — Bruxelles.

Bosquet (Fritz), propriétaire, administrateur de charbonnages. — Rhisnes (prov. de Namur).

Bouillot (C.), directeur de l'École d'horticulture et d'agriculture de l'État. — Vilvorde.

Boulay (chan.), professeur aux Facultés catholiques, 80, rue Colbert. — Lille (Nord — France).

Bourgeat (chan.), professeur aux Facultés catholiques, 15, rue Charles de Muyssart. — Lille (Nord — France).

Boussinesq, membre de l'Institut, professeur à la Faculté des sciences de l'Université, 22, rue Berthollet. — Paris.

du Boys (Paul), ingénieur en chef des ponts et chaussées. — La Combe de Lancey, par Villard-Bonnot (Isère — France).

van den Branden de Reeth (S. Gr. Mgr), archevêque de Tyr, 82, rue du Bruel. — Malines.

Branly (Édouard), professeur à l'Institut catholique, 21, avenue de Tourville. — Paris.

Breithof (F.), 41, rue de la Station. — Louvain.

de Brouwer (Michel), ingénieur, 136, avenue de la Couronne. — Bruxelles.

van der Bruggen (B^on^ Maurice), Ministre de l'Agriculture. — Bruxelles.

Bruylants (G.), professeur à l'Université, membre de l'Académie royale de médecine, 32, rue des Récollets. — Louvain.

Buisseret (Anatole), préfet des études à l'Athénée royal, 17, quai Van Cutsem. — Tournai.

Cabeau (abbé Charles), curé de Chaumont-Florennes (prov. de Namur).

Camboué, S. J. (R. P. Paul), missionnaire apostolique. — Tananarive (Madagascar).

Capart (Jean), 17, avenue de la Station. — Auderghem (Brabant).

Capelle (abbé Éd.), 79, avenue de Breteuil. — Paris (XV^{e}).

Cappellen (Guillaume), commissaire d'arrondissement, 4, place Marguerite. — Louvain.

Carathéodory (Costa), 48, rue de la Vallée. — Bruxelles.

Carlier (Joseph), ingénieur, 16, rue Destouvelles. — Bruxelles.

Carrara, S. J. (R. P. B.), professeur de mathématiques supérieures à l'Université Grégorienne, 120, via del Seminario. — Rome.

Cartuyvels (Jules), inspecteur général au Ministère de l'Agriculture, 215, rue de la Loi. — Bruxelles.

Casarès (Firmino), farmacia, 93, calle San Andrès. — La Coruña (Espagne).

S. A. R. Charles-Théodore, duc en Bavière. — Possenhofen (Allemagne).

Cicioni (R. D. Giulio Prior), professeur au Séminaire de Perugia (Italie).

Cirera y Salse (Dr Luis), profesor libre de electroterapia, 19, prâl, calle Fontanella. — Barcelone (Espagne).

Cirera, S. J. (R. P. Richard), Observatoire de l'Èbre. — Tortosa (Espagne).

Claerhout (abbé J.), directeur des Écoles catholiques de Pitthem (Flandre occidentale).

Cloquet (L.), professeur à l'Université, 2, rue Saint-Pierre. — Gand.

Coffey (Denis, J.), docteur en médecine, F. R. U. I., professeur de physiologie à l'École de médecine de l'Université catholique, Medical School, Cecilia Street. — Dublin (Irlande).

Cogels (J.-B. Henri), 181, avenue des Arts. — Anvers.

Colegio de Estudios Superiores de Deusto (R. P. J. Man. Obeso, S. J.). — Bilbao (Espagne).

Collangettes, S. J. (R. P.), professeur de physique à l'Université Saint-Joseph. — Beyrouth (Syrie).

Collège Notre-Dame de la Paix, 45, rue de Bruxelles. — Namur.

Collège Saint-François-Xavier, 10 and 11, Park Street. — Calcutta (Indes anglaises, via Brindisi).

Collège Saint-Jean Berchmans, 11, rue des Récollets. — Louvain.

Collège Saint-Joseph, 13, rue de Bruxelles. — Alost.

Collège Saint-Michel (R. P. H. Bosmans, S. J.), 14, rue des Ursulines. — Bruxelles.

Collège Saint-Servais, 92, rue Saint-Gilles. — Liége.

Colombier, 18, rue des Fossés Saint-Jacques. — Paris (Ve).

Convent (Dr Alf.), à Woluwe-Saint-Lambert (Brabant).

Conway (Arthur, W.) M. A., F. R. U. I., professeur de physique au Collège de l'Université catholique, Cosy Hook, 100, Leinster Road. — Rathmines (Dublin-Irlande).

Coomans (Léon), pharmacien, 5, rue des Brigittines. — Bruxelles.

Coomans (Victor), chimiste, 5, rue des Brigittines. — Bruxelles.

Cooreman (Gérard), 1, place du Marais. — Gand.

Coppieters de Stockhove (abbé Ch.), directeur des Dames de l'Instruction chrétienne. — Bruges.

Costanzo (R. P. Jean), barnabite, membre de l'Académie des Nuovi Lincei, Collège Saint-Louis. — Bologne (Italie).

Courtoy (Dr), place de la Monnaie. — Namur.

Cousin (L.), ingénieur, 10, rue Simonis. — Bruxelles.

Cousot (Dr Georges), membre de la Chambre des Représentants. — Dinant.

Craninckx (Bon Oscar), 51, rue de la Loi. — Bruxelles.

de Croy (Pce Juste), 63, rue de la Loi. — Bruxelles; ou, le Rœulx (prov. de Hainaut).

Cuylits (Charles), docteur en médecine, 5, rue de la Réforme. — Bruxelles.

Cuylits (Jean), docteur en médecine, 44, boulevard de Waterloo. — Bruxelles.

Daniels (Dr Fr.), professeur à l'Université catholique de Fribourg (Suisse).

Daubresse (Paul), ingénieur, professeur à l'Université, 16, rue Vital Decoster. — Louvain.

De Baets (Herman), 11, rue des Boutiques. — Gand.

Debaisieux (T.), professeur à l'Université, 14, rue Léopold. — Louvain.

De Becker (chan. Jules), professeur à l'Université, 112, rue de Namur. — Louvain.

De Bloo (Julien), ingénieur, 91, boulevard Frère-Orban. — Gand.

De Brouwer (chan.), curé-doyen. — Ypres.

De Buck (Dr D.), médecin en chef de l'asile d'aliénés. — Froidmont (Tournai).

Dechevrens, S. J. (R. P. Marc), directeur de l'Observatoire du Collège Saint-Louis. — Saint-Hélier (Jersey — Iles-de-la-Manche — Angleterre).

Degive (A.), membre de l'Académie royale de médecine, directeur de l'École vétérinaire de l'État, boulevard d'Anderlecht. — Cureghem (Bruxelles).

De Greeff, S. J. (R. P. Henri), Collège Notre-Dame de la Paix, 45, rue de Bruxelles. — Namur.

Dehairs (Gustave), professeur au Collège Notre-Dame, 91, avenue des Arts. — Anvers.

De Jaer (Camille), avocat, 56, boulevard de Waterloo. — Bruxelles.

Dejaer (Jules), directeur général des mines, 73, avenue de Longchamps. — Uccle (Bruxelles).

Delacre (Maurice), membre correspondant de l'Académie royale de Belgique, professeur à l'Université, 16, boulevard du Fort. — Gand.

Delaire (A.), secrétaire général de la Société d'économie sociale, 238, boulevard Saint-Germain. — Paris.

De Lannoy (Stéphane), conservateur des étalons des poids et mesures, 18, rue du Cornet. — Bruxelles.

De Lantsheere (Dr J.), oculiste, 215, rue Royale. — Bruxelles.

De Lantsheere (Léon), professeur à l'Université de Louvain, membre de la Chambre des Représentants, 83, rue du Commerce. — Bruxelles.

Delattre, S. J. (R. P. A.-J.), professeur à l'Université Grégorienne, 120, via del Seminario. — Rome.

Delaunois (Dr G.), à Bon-Secours, par Péruwelz (prov. de Hainaut).

Delcroix (Dr A.), 18, chaussée de Louvain. — Bruxelles.

Delemer (J.), 24, rue de Voltaire. — Lille (Nord — France).

Delétrez (Dr A.), 5, rue de la Charité. — Bruxelles.

Deleu (L.), ingénieur aux chemins de fer de l'Etat, 84, avenue de l'Hippodrome. — Ixelles (Bruxelles).

Delvigne (chan. Adolphe), curé de Saint-Josse-ten-Noode, 18, rue de la Pacification. — Saint-Josse-ten-Noode (Bruxelles).

Delvosal (Jules), docteur en sciences physiques et mathématiques, 38, rue Verhulst. — Uccle (Bruxelles).

Demanet (chan. S.), docteur en sciences physiques et mathématiques, professeur à l'Université, 23, rue de Bériot. — Louvain.

De Moor (Dr), médecin en chef de l'Hospice Guislain, 57, rue des Tilleuls. — Gand.

De Munnynck, O. P. (R. P.), couvent des RR. PP. Dominicains, rue Juste-Lipse. — Louvain.

De Muynck (chanoine R.), professeur à l'Université, Collège du Pape. — Louvain.

Denoël, ingénieur au Corps des mines, 86, avenue de Longchamps. — Uccle (Bruxelles).

Denys (Dr J.), professeur à l'Université, Institut bactériologique, 68, rue Vital Decoster. — Louvain.

De Preter (Herman), ingénieur, 59, rue du Marais. — Bruxelles.

Deschamps, S. J. (R. P. Alfred), docteur en sciences naturelles, professeur à l'Institut Saint-Ignace, 47, Courte rue Neuve. — Anvers.

Deschamps (Fernand), professeur à l'Institut supérieur de commerce d'Anvers, 15, rue Leys. — Bruxelles.

De Smedt, S. J. (R. P. Charles), président de la Société des Bollandistes, correspondant de l'Institut de France, 14, rue des Ursulines. — Bruxelles.

Desplats (Dr), professeur aux Facultés catholiques, 56, boulevard Vauban. — Lille (Nord — France).

Dessain (Charles), libraire-éditeur, rue de la Blanchisserie. — Malines.

De Tilly (lieutenant général J.), membre de l'Académie royale de Belgique, 162, rue Masui. — Bruxelles.

De Vadder (Victor), avocat à la Cour d'appel, 16, rue Blanche. — Ixelles (Bruxelles).

De Veer, S. J., (R. P.), directeur der Vereenigingen G. en W., Wijnhaven, 70. — Rotterdam (Pays-Bas).

De Vuyst (P.), inspecteur de l'Agriculture, 22, avenue des Germains. — Bruxelles.

De Walque (François), professeur à l'Université, 26, rue des Joyeuses-Entrées. — Louvain.

De Walque (Gustave), professeur à l'Université, membre de l'Académie royale de Belgique, 16, rue Simonon. — Liége.

De Wildeman (É.), conservateur au Jardin Botanique de l'État, 122, rue des Confédérés. — Bruxelles (N.-E.).

Dierckx, S. J. (R. P. Fr.), Collège Notre-Dame de la Paix, 45, rue de Bruxelles. — Namur.

de Dorlodot (chan. H.), docteur en théologie, professeur à l'Université, 44, rue de Bériot. — Louvain.

de Dorlodot (Sylvain), château de Floriffoux. — Floreffe (prov. de Namur).

Drion (Bon Adolphe), avocat. — Gosselies.

Dubois (Ernest), directeur de l'Institut supérieur de commerce, 36, rue de Vrière. — Anvers.

Dufrane (Dr C.), chirurgien à l'hôpital, 36, rue d'Havré. — Mons.

Duhem (Pierre), correspondant de l'Institut, associé de l'Académie royale de Belgique, professeur de physique à la Faculté des sciences, 18, rue de la Teste. — Bordeaux (Gironde — France).

Dumas-Primbault (Henri), ingénieur, château de la Pierre. — Cérilly (Allier — France).

Dumont (André), professeur à l'Université, 18, rue des Joyeuses-Entrées. — Louvain.

Dupont (Dr Émile), médecin de bataillon, chef des laboratoires de bactériologie et de radiographie à l'Hôpital militaire, 12, rue Goffart. — Bruxelles.

Duquenne (Dr Louis), 11, rue Lonhienne. — Liége.

Dusausoy (Clément), professeur à l'Université, 107, chaussée de Courtrai. — Gand.

Dusmet y Alonso (J.-M.), docteur en sciences naturelles, 7, plaza de Santa-Cruz. — Madrid.

Dutordoir (Hector), ingénieur en chef, directeur du service technique provincial, 339, boulevard du Château. — Gand.

École libre de l'Immaculée-Conception. — Vaugirard-Paris.

École libre Sainte-Geneviève, rue des Postes. — Paris.

Egan, S. J. (R. P. Michel), M. A., F. R. U. I., professeur de mathématiques au Collège de l'Université catholique, Stephen's Green. — Dublin (Irlande).

Eynaud (L.), inspecteur général du Génie maritime, 19, rue du Colisée. — Paris.

Fabre (J.-H.), naturaliste. — Sérignan, par Vaucluse (Vaucluse — France).

Fabry (Louis), docteur ès-sciences, astronome à l'Observatoire, 2, place de la Corderie. — Marseille (Bouches-du-Rhône — France).

Fagnart (Émile), docteur en sciences physiques et mathématiques, professeur à l'Université de Gand, 9, place des Gueux. — Bruxelles (N.-E.).

Faidherbe (Dr Alexandre), 28, rue de l'Hospice. — Roubaix (Nord — France).

Fauvel (A.-A.), inspecteur des Services des Messageries maritimes, 15, avenue de Breteuil. — Paris.

de Favereau de Jenneret (Bon), Ministre des Affaires étrangères. — Bruxelles.

Fenaux (Édouard), directeur de la Prison centrale. — Louvain.

Fernandès (Dr Rob.), 45, rue Saint-Lazare. — Bruxelles.

Fernandez Osuna (Dr J. F.), catedrático de patología médica, San Anton, 71. — Granada (Espagne).

Ferrata (S. É. le cardinal), à Rome.

Fita y Colomé, S. J. (R. P. Fidel), 12, calle de Isabel la Católica. — Madrid.

Foerster (Dr), professeur d'histoire naturelle. — Aix-la-Chapelle (Allemagne).

Folie (F.), membre de l'Académie royale de Belgique, 11, rue Raikem. — Liége.

de **Fooz** (Guillaume), 18, rue de Bériot. — Louvain.

Fournier, O. S. B. (Dom Grégoire), abbaye de Maredsous, par Maredret-Sosoye (gare : Denée-Maredsous — prov. de Namur).

de **Foville** (abbé), directeur du Séminaire Saint-Sulpice. — Paris.

Francotte (Gustave), Ministre de l'Industrie et du Travail. — Bruxelles.

Francotte (Xavier), docteur en médecine, professeur à l'Université, 15, quai de l'Industrie. — Liége.

de **Garcia de la Vega** (Bon Victor), docteur en droit, 37, rue du Luxembourg. — Bruxelles.

Gauthier-Villars, 55, quai des Grands-Augustins. — Paris (6e).

Gautier (chanoine), 21, rue Louise. — Malines.

Gelin (E.), docteur en philosophie et en théologie, professeur de mathématiques supérieures au Collège Saint-Quirin. — Huy.

Georis (Édouard), avocat, boulevard Audent. — Charleroi.

Gesché (L.), professeur à l'Université, 3, rue Van Monckhoven. — Gand.

Gerard (Ern.), ingénieur en chef, inspecteur général au Ministère des Chemins de fer, Postes et Télégraphes, chef du cabinet du Ministre, 25, avenue des Arts. — Bruxelles.

Giele (Dr Frédéric), à Jette-Saint-Pierre (Brabant).

Gilbert (Paul), ingénieur à Heer-Agimont (Namur).

Gillard, S. J. (R. P. J.), 11, rue des Récollets. — Louvain.

Gillès de Pélichy (Bon Ch.), membre de la Chambre des Représentants, château d'Iseghem (Flandre Occidentale).

Gilson, professeur à l'Université, 539, boulevard du Château. — Gand.

Glibert (Dr D.), inspecteur du travail. — Uccle (Bruxelles).

Glorieux (Dr), 36, rue Jourdan. — Bruxelles.

GOEDSEELS (Édouard), administrateur-inspecteur de l'Observatoire royal de Belgique. — Uccle (Bruxelles).

GOLLIER (Th.), docteur en sciences politiques et sociales, 57, rue du Mont-Blanc. — Saint-Gilles (Bruxelles).

GONZALEZ DE CASTEJON (Miguel), conde de Aybar, lieutenant colonel d'État-Major, professeur de S. M. le Roi d'Espagne, Real palacio. — Madrid.

GOOSSENS (S. É. le cardinal), archevêque de Malines.

GOOSSENS, S. J. (R. P. Fernand), à Kisantu (Bergeyck-Saint-Ignace, via Banza Boma — Congo belge).

GORIS (Ch.), docteur en médecine, 181, rue Royale. — Bruxelles.

GOSSELET (Jules), correspondant de l'Institut, docteur honoraire de l'Université de Louvain, professeur émérite de la Faculté des Sciences, 18, rue d'Antin. — Lille (Nord-France).

GRAFFIN (Mgr), professeur à l'Institut catholique, 47, rue d'Assas. — Paris.

GRAND' EURY (Cyrille), correspondant de l'Institut, professeur honoraire à l'École des Mines, 5, Cours Victor-Hugo. — Saint-Étienne (Loire — France).

GRANDMONT (Alphonse), avocat. — Taormina (Sicile-Italie).

GRANITO DI BELMONTE (S. Exc. Mgr), nonce apostolique. — Vienne.

GRÉGOIRE (abbé Victor), professeur à l'Université, 44, rue de Bériot. — Louvain.

GRINDA (Jesús), ingénieur des ponts et chaussées, Fuencarral, 74 y 76. — Madrid.

DE GROSSOUVRE (A.), ingénieur en chef des mines, 4, rue Petite Armée. — Bourges (Cher — France).

GUELTON (Georges), attaché au Ministère de l'Intérieur et de l'Instruction publique, 119, rue Marie-Thérèse. — Louvain.

GUERMONPREZ (D^r^), professeur aux Facultés catholiques, membre correspondant de l'Académie royale de médecine de Belgique et de la Société de chirurgie de Paris, 63, rue d'Esquermes. — Lille (Nord — France).

HACHEZ (F.), professeur à l'Université de Louvain, 19, rue de Pavie. — Bruxelles.

HAGEN, S. J. (R. P.), Georgetown College Observatory. — Washington D.C. (États-Unis d'Amérique).

Haibe (Dr), directeur de l'Institut bactériologique provincial. — Namur.

Halot (Alex.), consul du Japon, secrétaire du Conseil supérieur de l'État indépendant du Congo, 318, avenue Louise. — Bruxelles.

Hamonet (abbé), professeur à l'Institut catholique, 74, rue de Vaugirard. — Paris.

Harmant (Eugène), lieutenant adjoint d'État-Major au régiment des Grenadiers, rue Dautzenberg. — Bruxelles.

Haton de la Goupillière (J.-N.), membre de l'Institut, vice-président du Conseil général des mines, directeur honoraire de l'École des mines, 56, rue de Vaugirard. — Paris.

Havenith (J.), lieutenant adjoint d'État-Major, 128, avenue de la Couronne. — Bruxelles.

de la Haye (Auguste), major au 13e régiment de ligne, 9, boulevard de Meuse. — Jambes (Namur).

Hebbelynck (Mgr A.), recteur magnifique de l'Université, 110, rue de Namur. — Louvain.

Helleputte (G.), membre de la Chambre des Représentants, professeur à l'Université de Louvain. — Vlierbeek (Louvain).

de Hemptinne (Alexandre), professeur à l'Université de Louvain, 56, rue de la Vallée. — Gand.

Henrard (Dr Étienne), 105, avenue du Midi. — Bruxelles.

Henrard (Dr Félix), 216, boulevard du Hainaut. — Bruxelles.

Henry (**Albert**), avocat, 45, rue de la Ruche. — Bruxelles.

Henry (comdt J.), boulevard Dolez. — Mons.

Henry (Louis), professeur à l'Université, membre de l'Académie royale de Belgique, 2, rue du Manège. — Louvain.

Henry (Paul), professeur à l'Université, 11, rue des Joyeuses-Entrées. — Louvain.

Henseval (Dr Maurice), attaché au Ministère de l'Agriculture, 178, avenue Georges-Henri. — Bruxelles.

Hervier (abbé Joseph), 31, Grande rue de la Bourse. — Saint-Étienne (Loire — France).

Hervy (Charles), avocat, 4, rue Capouillet. — Bruxelles.

Heylen (S. G. Mgr), évêque de Namur.

Heymans (J. F.), docteur en sciences, professeur à l'Université, 81, boulevard de la Citadelle. — Gand.

Heynen (W.), membre de la Chambre des Représentants. — Bertrix (prov. de Luxembourg); ou, 85, rue du Commerce. — Bruxelles.

Humbert (G.), membre de l'Institut, ingénieur en chef des mines, professeur à l'École polytechnique, 10, rue Daubigny. — Paris.

Huyberechts (Dr Th.), 10, rue Hôtel des Monnaies. — Bruxelles.

Huyghe (Jean), docteur en droit, 16, rue des Sables. — Bruxelles.

Hy (abbé), professeur aux Facultés catholiques, 87, rue La Fontaine. — Angers (Maine-et-Loire — France).

Iniguez y Iniguez (Francisco), catedrático de astronomia en la Universidad, director del Observatorio astronomico. — Madrid.

Institut Saint-Ignace, 47, Courte rue Neuve. — Anvers.

Jacobs (Mgr), curé-doyen émérite de Sainte-Gudule, 246, avenue de la Couronne. — Bruxelles.

Jacobs (Fernand), président de la Société belge d'astronomie, 21, rue des Chevaliers. — Bruxelles.

Jacopssen, S. J. (R. P. Raymond), Collège Notre-Dame, 30, rue des Augustins. — Tournai.

de Joannis (abbé Joseph), 7, rue Coëtlogon. — Paris.

Joly (Albert), juge au tribunal de première instance, 8, rue de la Grosse-Tour. — Bruxelles.

Joly (Léon), conseiller au Conseil des Mines, 56, avenue Brugmann. — Bruxelles.

Jordan (Camille), membre de l'Institut, professeur à l'École polytechnique, 48, rue de Varenne. — Paris.

Jourdain (Louis), ingénieur, 12, rue Montagne-aux-Herbes-Potagères. — Bruxelles.

Kaïser (G.), ingénieur, inspecteur du travail au Ministère de l'Industrie et du Travail, 19, rue Charles-Martel. — Bruxelles.

Kaisin (Félix), professeur à l'Université, Institut géologique, 10, rue Saint-Michel. — Louvain; ou, Floreffe (Namur).

Kennis (G.), ingénieur civil, 12, rue de Robiano. — Schaerbeek (Bruxelles).

Kersten (Joseph), inspecteur général des charbonnages patronnés par la Société Générale, 3, Montagne du Parc. — Bruxelles.

Kieffer (abbé J.-Jacques), professeur au Collège Saint-Augustin. — Bitche (Lorraine — Allemagne).

Kirsch, C. S. C. (R. P. Alexandre-M.), Université de Notre-Dame (Indiana — États-Unis).

Kirsch (Mgr J.-P.), professeur à l'Université. — Fribourg (Suisse)

de Kirwan (Charles), ancien inspecteur des forêts, Villa Dalmassière. — Voiron (Isère-France).

Kowalski, ingénieur des arts et manufactures, 18, rue d'Alzon. — Bordeaux (Gironde) France.

Kurth (Godefroid), membre de l'Académie royale de Belgique, professeur à l'Université, 6, rue Rouvroy. — Liége.

Laflamme (Mgr), Université Laval. — Québec (Canada).

Lagasse-de Locht (Charles), inspecteur général des ponts et chaussées, président de la Commission royale des monuments, 167, chaussée de Wavre. — Bruxelles.

Lahousse (Dr), professeur à l'Université, 27, Coupure. — Gand.

Lamarche (Émile), 81, rue Louvrex. — Liége.

Lambert (Alphonse), ingénieur honoraire des ponts et chaussées et des constructions navales, 248, avenue de Tervueren. — Bruxelles.

Lambert (Camille), ingénieur en chef des chemins de fer de l'État. — Woluwe-Saint-Lambert (prov. de Brabant).

Lambert (Maurice), à Woluwe-Saint-Lambert (prov. de Brabant).

Lambin, ingénieur des ponts et chaussées, secrétaire du cabinet du Ministre des Finances et des Travaux publics, 31, avenue de la Brabançonne. — Bruxelles.

Lambiotte (Omer), ingénieur de charbonnages. — Anderlues (Hainaut).

Lambiotte (Victor), ingénieur, directeur-gérant des charbonnages, d'Oignies-Aiseau, par Tamines (prov. de Namur).

Lambot (Oscar), professeur à l'Athénée royal, 20, rue Léon Castillon. — Arlon.

Lambrechts (Hector), 81, avenue de la Brabançonne. — Bruxelles.

Laminne (chanoine Jacques), supérieur du Petit Séminaire. — Saint-Trond.

Lammens, S. J. (R. P. Henri), professeur à l'Université Saint-Joseph. — Beyrouth (Syrie).

Lamy (Mgr), membre de l'Académie royale de Belgique, professeur émérite à l'Université, 153, rue des Moutons. — Louvain.

Lannoy, S. J. (R. P. J.), 11, rue des Récollets. — Louvain.

de Lapparent (A.), membre de l'Institut, membre correspondant de la Société géologique de Londres, associé de l'Académie royale de Belgique, professeur à l'Institut catholique, 3, rue de Tilsitt. — Paris.

Laruelle (Dr), 22, rue du Congrès. — Bruxelles.

Lebouteux (P.). — Verneuil, par Migné (Vienne — France).

Lebrun (Dr), rue de Bruxelles. — Namur.

Lebrun (Dr Hector), 29, rue Van Ostade. — Bruxelles.

Lechalas (G.), ingénieur en chef des ponts et chaussées, 13, quai de la Bourse. — Rouen (Seine-Inférieure — France).

Leclercq (Jules), vice-président au Tribunal de 1re instance, membre de l'Académie royale de Belgique, 89, rue de la Loi. — Bruxelles.

Leconte (Félix), installations électriques, 1, rue des Arts. — Lille (Nord-France); ou, 25, rue Royale. — Tournai.

Lefebvre (Mgr Ferdinand), professeur à l'Université, 34, rue de Bériot. — Louvain.

Lefebvre (abbé Maurice), docteur en sciences naturelles, professeur au Collège Saint-Joseph. — Virton.

Legrand (abbé Alfred), rue de Bruxelles. — Namur.

Leirens-Eliaert, rue du Pont. — Alost.

Lejeune de Schiervel (Charles), ingénieur des mines, 23, rue du Luxembourg. — Bruxelles.

Lejeune-Simonis, château de Sohan. — Pepinster (prov. de Liége).

Lemaitre (Dr), rue de Montigny. — Charleroi.

Lemercier (lieutenant L.), 2, Marché-aux-Grains. — Louvain.

Lemoine (Georges), membre de l'Institut, inspecteur général des ponts et chaussées, professeur de chimie à l'École polytechnique, 76, rue Notre-Dame des Champs. — Paris.

Lenoble, professeur aux Facultés catholiques, 28ter, rue Négrier. — Lille (Nord-France).

Le Paige (C.), membre de l'Académie royale de Belgique, professeur à l'Université, Plateau de Cointe. — Liége.

Leplae (E.), professeur à l'Université, 16, place du Peuple. — Louvain.

Lhoest (Henri), ingénieur, directeur des travaux des charbonnages Gosson-Lagasse. — Montegnée (prov. de Liége).

de Liedekerke de Pailhe (Cte Éd.), 47, avenue des Arts. — Bruxelles.

du Ligondès (Vte), colonel du 16e régiment d'artillerie. — Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme — France).

de Limburg-Stirum (Cte Adolphe), membre de la Chambre des Représentants, 15, rue du Commerce. — Bruxelles.

Limpens (Émile), avocat. — Termonde.

de Locht (Léon), professeur à l'Université de Liége, château de Trumly. — Trooz (prov. de Liége).

Lossen (Prof. Dr Wilhelm), 4, Gaisbergstrasse. — Heidelberg (Allemagne).

Lucas, S. J. (R. P. J.-D.), docteur en sciences physiques et mathématiques, Collège Notre-Dame de la Paix, 45, rue de Bruxelles. — Namur.

Maes (abbé), curé de Saint-Job. — Uccle.

Mansion (Paul), professeur à l'Université, inspecteur des Études à l'École préparatoire du génie civil et des Arts et Manufactures, membre de l'Académie royale de Belgique, 6, quai des Dominicains. — Gand.

Martin (Dr), 9, boulevard Ad aquam. — Namur.

Martinez y Saez (Francisco de Paula), catedratíco en la Universidad Central, San Quintin, 6, pral. — Madrid.

Matagne (Henri), docteur en médecine, 31, avenue des Courses. — Bruxelles.

Maubert (Frère), des Frères des Écoles chrétiennes, au scolasticat de Jesu Placet. — Louvain.

de Maupeou (Cte), ingénieur, directeur du Génie maritime, 1bis, rue Pasteur. — Lorient (Morbihan — France).

Meessen (Dr Wilhelm), 28, rue Froissard. — Bruxelles.

de Meeus (Cte Henri), ingénieur, rue du Vert-Bois. — Liége.

Mercier (Mgr D.), professeur à l'Université, 1, rue des Flamands. — Louvain.

de Mérode-Westerloo (Cte), président du Sénat, rue aux Laines. — Bruxelles.

Merten (Albert), ingénieur, 83, rue Digue de Brabant. — Gand.

Meunier (abbé Alph.), professeur à l'Université, Collège Juste-Lipse. — Louvain.

Meunier (Fernand), 21, rue du Moulin. — Contich (prov. d'Anvers).

Meurs, S. J. (R. P. V.), 11, rue des Récollets. — Louvain.

Miranda y Bistuer (Julian), dean de la S. I. Catedral, 9, calle de San Agustin. — Segovia (Espagne).

Moeller (D^{r} A.), membre de l'Académie royale de médecine, 1, rue Montoyer. — Bruxelles.

Moeller (D^{r} Nicolas), 18, rue Ortélius. — Bruxelles.

de Moffarts (baron Paul), château de Botassart, par Noirefontaine (prov. de Luxembourg).

Monchamp (Mgr Georges), membre de l'Académie royale de Belgique, vicaire général de l'Évêché. — Liége.

de Montessus de Ballore (C^{te} F.), commandant le Bureau de recrutement, 20, rue Boucher de Perthes. — Abbeville (Somme-France).

de Montessus de Ballore (V^{te} Robert), maître de Conférences à l'Université catholique, 121, boulevard de la Liberté. — Lille (Nord-France).

de Moreau d'Andoy (B^{on}), 11, rue Archimède. — Bruxelles.

Morelle (D^{r} Aimé), 26, rue Archimède. — Bruxelles.

Moreux (abbé Th.), professeur au Collège Saint-Célestin. — Bourges (Cher — France).

Mullenders (Joseph), ingénieur, 7, rue Renkin. — Liége.

Nava di Bontifé (S. É. le cardinal), archevêque de Catane (Sicile — Italie).

Nerincx (Alfred), professeur à l'Université de Louvain, secrétaire de l'Institut de Droit international, 8, rue Bosquet. — Saint-Gilles (Bruxelles).

Neuberg (J.), membre de l'Académie royale de Belgique, professeur à l'Université, 6, rue de Sclessin. — Liége.

Newton (général John), 279, Adelphi street. — Brooklyn (New-York — États-Unis).

Nickers (abbé), curé de Notre-Dame. — Namur.

Noguier de Malijay (abbé N.), directeur de l'Orphelinat Saint-Jean-Berchmans (OEuvre de Don Bosco), 57, rue des Wallons. — Liége.

Nollée de Noduwez, membre honoraire du Corps diplomatique de S. M. le Roi des Belges, 146, rue Royale. — Bruxelles.

Nyssens (Julien), ingénieur, 44, rue Juste-Lipse. — Bruxelles.

Nyssens (Pierre), directeur du Laboratoire agricole de l'État, 16, rue du Jambon. — Gand.

D'OCAGNE (Maurice), professeur à l'École des ponts et chaussées, répétiteur à l'École polytechnique, 30, rue de la Boëtie. — Paris.

OEHLERT (D.-P.), correspondant de l'Institut, conservateur du Musée d'histoire naturelle, 29, rue de Bretagne. — Laval (Mayenne — France).

DE OLAVARRIA (Marcial), ingénieur en chef des mines, secrétaire de la Commission de la carte géologique d'Espagne, 82, Huertas. — Madrid.

PASQUIER (Alfred), docteur en médecine. — Châtelet (Hainaut).

PASQUIER (Ern.), professeur à l'Université, 22, rue Marie-Thérèse. — Louvain.

PATRONI (Mgr Giuseppe), prelato domestico di Sua Santita, 42, via dei Cestari. — Rome.

PECHER (Eugène), 379, avenue Louise. — Bruxelles.

PEETERS (docteur), professeur à l'Institut Saint-Louis, rue du Marais. — Bruxelles.

PEETERS (Jules), docteur en droit, 51, rue Saint-Martin. — Tournai.

PEPIN (abbé Théophile), 15, rue Pierre Corneil. — Lyon (Rhône-France).

PICARD (E.), membre de l'Institut, professeur à la Sorbonne, 4, rue Bara. — Paris (VI^e).

PIERAERTS (chan.), directeur de l'Institut Saint-Louis, rue du Marais. — Bruxelles.

DE PIERPONT (Édouard), château de Rivière. — Profondeville (prov. de Namur); ou, 92, rue Souveraine. — Bruxelles.

PIERRE (abbé Oscar), professeur au Collège de Belle-Vue. — Dinant.

PLISSART (Nestor), 70, avenue d'Auderghem. — Bruxelles.

POULLET (Prosper), associé de l'Institut de Droit international, professeur à l'Université, 28, rue des Joyeuses-Entrées. — Louvain.

PRAT (abbé Fr.), 246, via di Ripetta. — Rome.

PROOST (Alphonse), directeur général de l'Agriculture, 36, chaussée de Wavre. — Bruxelles; ou, Mousty-lez-Ottignies (Brabant).

PROVINCIAL (R. P.) de la Compagnie de Jésus, 165, rue Royale. — Bruxelles.

Pulido Garcia (José), 71, rua de San Mamede. — Lisbonne.

Quairier, 28, boulevard du Régent. — Bruxelles.

Rachon (abbé Prosper), curé de Ham, par Longuyon (Meurthe-et-Moselle — France).

Raclot (abbé V.), aumônier des Hospices et directeur de l'Observatoire. — Langres (Haute-Marne — France).

Ranwez (Fernand), professeur à l'Université, 56, rue de Tirlemont. — Louvain.

Rector (R. P.) del Colegio del Jesus. — Tortosa (Tarragona — Espagne).

Renier (Armand), ingénieur au Corps des mines, 34, rue des Vieillards. — Verviers.

de Reul (Gustave), ingénieur, directeur de l'École industrielle, 10, boulevard Cauchy. — Namur.

Reuther (Guillaume), 12, avenue Brugmann. — Bruxelles.

Reynaert (abbé Dorsan), professeur au Collège Saint-Louis. — Bruges.

de Ribaucourt (C^te^), 27, rue de Loxum. — Bruxelles; ou, château de Perck, par Vilvorde (Brabant).

Richald (J.), ingénieur des ponts et chaussées, 69, rue Archimède. — Bruxelles.

de Ridder (Paul), 96, rue Joseph II. — Bruxelles.

Rinaldini (S. Exc. Mgr), nonce apostolique. — Madrid.

Roberti (Max), notaire, rue de Namur. — Louvain.

Rodriguez Risueno (Emiliano), catedrático de historia natural en la Universidad, 16, prâl, calle Duque de la Victoria. — Valladolid (Espagne).

Roland (Pierre), ingénieur, 55, rue Vital Decoster. — Louvain.

de Romrée (C^te^), château de Vichenet. — Mazy (prov. de Namur); ou 61, rue de la Loi. — Bruxelles.

Roux (Cl.), professeur aux Facultés catholiques, 25, rue du Plat. — Lyon (Rhône — France).

Rutten (D^r^), médecin en chef de l'Institut Ophtalmique, 16, rue de l'Évêché. — Liége.

Rutten (S. G. Mgr), évêque de Liége.

Ryan (Hugh), M. A., F. R. U. I., membre de l'Académie royale irlandaise, professeur de chimie à l'École de médecine de l'Université catholique, au Collège de l'Université de Dublin et au Collège Saint-Patrick de Maynooth, Medical School, Cecilia Street. — Dublin (Irlande).

de **Salvert** (V^te^), professeur aux Facultés catholiques de Lille, 39, rue des Missionnaires. — Versailles (Seine-et-Oise — France) ; ou, château de Villebeton, par Châteaudun (Eure-et-Loir — France).

Sanz (Pelegrin), ingeniero de caminos, Oficina de Obras públicas. — Zaragoza (Espagne).

Schaffers, S. J. (R. P. V.), docteur en sciences physiques et mathématiques, 11, rue des Récollets. — Louvain.

Scheuer, S. J. (R. P. P.), 11, rue des Récollets. — Louvain.

Schmidt (Alfred), chimiste de la maison E. Leybold's Nachfolger, 7, Bruderstrasse. — Cologne (Allemagne).

Schmitz, S. J. (R. P. G.), directeur du Musée géologique des bassins houillers belges, 11, rue des Récollets. — Louvain.

Schmitz (Théodore), ingénieur civil des mines, 31, rue Jordaens. — Anvers.

Schobbens, docteur en médecine, 49, Longue rue Neuve. — Anvers.

Schollaert, président de la Chambre des Représentants. — Vorst (prov. d'Anvers).

Schoonjans (Albert), docteur en sciences, chimiste, 17, rue de la Clef. — Bruxelles.

Schoonjans, S. J. (R. P. Ch.), professeur au Collège Saint-Louis, 61, quai de Longdoz. — Liége.

de **Schoutheete de Tervarent** (Ch^er^). — Saint-Nicolas.

Schreiber, agronome de l'État. — Hasselt.

de **Selliers de Moranville** (Ch^er^ A.), colonel d'État-Major, 46, chaussée de Charleroi. — Bruxelles.

Grand Séminaire de Bruges.

Sépulchre (Émile), ingénieur, château d'Awans. — Bierset-Awans (prov. de Liége).

Sibenaler (N.), professeur à l'Université, 106, rue de Namur. — Louvain.

Simonart (D^r^), 33^A^, rue du Canal. — Louvain.

de **Sinéty**, S. J. (R. P. Robert), maison Saint-Augustin. — Enghien (Hainaut).

Siret (Henri), ingénieur, 27, avenue Brugmann. — Bruxelles.

Siret (Louis), ingénieur. — Cuevas (prov. Almeria — Espagne).

Smekens (Théophile), président honoraire du tribunal de 1^re^ instance, 34, avenue Quentin Metsys. — Anvers.

Smets (Dr), 104, rue Van de Weyer. — Bruxelles.

Smits (Eugène), ingénieur, rue Marie-Thérèse. — Bruxelles.

del Socorro (Mes José Maria Solano), professeur de géologie au Musée d'histoire naturelle, 41, bajo, calle de Jacometrezo. — Madrid.

Soisson (G.), ingénieur, docteur en sciences, professeur à l'Athénée grand-ducal, 19, rue Joseph II. — Luxembourg (Grand-Duché).

Solvyns (Albert), commissaire d'arrondissement. — Tronchiennes (Gand); ou, 138, Coupure. — Gand.

Somville (Oscar), docteur en sciences physiques et mathématiques, 36, avenue de Longchamps. — Uccle (Bruxelles).

Soreil, ingénieur. — Maredret-Sosoye, par Anthée (prov. de Namur).

de Sparre (Cte), professeur aux Facultés catholiques de Lyon, château de Vallière. — Saint-Georges-de-Reneins (Rhône — France).

Spina, S. J. (R. P. Pedro), Colegio del Sagrado Corazón de Jesús, 5, sacristia de Capucinas. — Puebla (Mexique).

Springael (Auguste), ingénieur, 22, boulevard de la Toison d'or. — Bruges.

Staelpaert (abbé), vicaire à Saint-Josse-ten-Noode (Bruxelles).

Stainier (Xavier), professeur à l'Université de Gand, membre de la Commission géologique de Belgique, rue Pierquin. — Gembloux.

van den Steen de Jehay (Cte Frédéric), conseiller de la Légation de Belgique. — Constantinople.

Stillemans (S. G. Mgr), évêque de Gand.

Stinglhamber (Émile), docteur en droit, 31, rue des Minimes. — Bruxelles.

Storms (abbé Camille), curé de Ganshoren, par Jette (prov. de Brabant).

Stouffs (Dr), rue de Charleroi. — Nivelles.

Stouffs (Dr Jules), 205, avenue Louise. — Bruxelles.

van der Straten-Ponthoz (Cte François), 23, rue de la Loi. — Bruxelles.

Struelens (Alfred), docteur en médecine, 18, rue Hôtel des Monnaies. — Saint-Gilles (Bruxelles).

Supérieur du Collège des Joséphites, Vieux-Marché. — Louvain.

Suttor, ingénieur honoraire des ponts et chaussées, 19, rue des Bogards. — Louvain.

Swolfs (chan.), inspecteur diocésain, 46, avenue Henri Speecq. — Malines.

Taymans (Émile), notaire. — Tubize (Brabant).

Théron (Joseph), docteur en sciences physiques et mathématiques, professeur à l'Athénée, 26, rue Marnix. — Gand.

Thiébaut (Fernand), industriel, bourgmestre de Monceau-sur-Sambre (prov. de Hainaut).

Thiéry (chan. Armand), Institut des Hautes-Études, 1, rue des Flamands. — Louvain.

Thiltges (N.), docteur en médecine, 46, rue Joseph II. — Bruxelles.

Thirion, S. J. (R. P. J.), 11, rue des Récollets. — Louvain.

Thiry (Fr.), secrétaire de l'Association conservatrice cantonale de Templeuve, bourgmestre de Pecq (prov. de Hainaut).

Timmermans (François), ingénieur, directeur-gérant de la Société anonyme des ateliers de construction de la Meuse, 22, rue de Fragnée. — Liége; ou, Seraing (prov. de Liége).

Tits (A.), médecin militaire, 49, rue des Joyeuses-Entrées. — Louvain.

Torroja Caballé (Ed.), architecte, professeur de géométrie descriptive à la Faculté des sciences de l'Université, membre correspondant de l'Académie royale des Sciences, 9-II^e-rue Requena. — Madrid.

de Trazegnies (M^is). — Corroy-le-Château, par Mazy (prov. de Namur); ou, 23, rue de la Loi. — Bruxelles.

de T'Serclaes (Mgr Charles), président du Collège belge. — Rome.

de T'Serclaes (colonel C^te Jacques), chef d'État-Major, professeur à l'École de guerre, 34, rue Jordaens. — Ixelles (Bruxelles).

T'Serstevens (Gaston), château de Baudemont, par Virginal (prov. de Brabant); ou, 43, boulevard Bischoffsheim. — Bruxelles.

d'Ursel (C^te Aymard), capitaine d'artillerie, château de Bois-de-Samme, par Wauthier-Braine (Brabant); ou, 25, rue de la Science. — Bruxelles.

de la Vallée Poussin (Ch.-J.), correspondant de l'Académie royale de Belgique, professeur à l'Université, 38, rue Léopold. — Louvain.

Van Aubel (D^r Ch.), directeur de la Maternité Sainte-Anne, 43, rue Boduognat. — Bruxelles.

Van Aubel (Edmond), professeur de physique à l'Université, 136, chaussée de Courtrai. — Gand.

Van Ballaer (chanoine), curé du Sablon, 6, rue Bodenbroeck. — Bruxelles.

Van Bastelaer (Léonce), 24, rue de l'Abondance. — Bruxelles.

Van Biervliet (J.), professeur à l'Université, 5, rue Metdepenningen. — Gand.

Van Caeneghem (abbé F.), directeur de l'École Supérieure commerciale et consulaire. — Mons.

Van den Bossche (G.), avocat, 31, rue Baudeloo. — Gand.

Van den Gheyn (chan. Gabriel), supérieur de l'Institut Saint-Liévin. — Gand.

Van den Gheyn, S. J. (R. P. Joseph), bollandiste, conservateur à la Bibliothèque royale, 14, rue des Ursulines. — Bruxelles.

Vandenpeereboom (E.), ingénieur, 15, rue d'Artois. — Liége.

Vanderlinden, ingénieur en chef des ponts et chaussées, administrateur-inspecteur de l'Université, 27, Cour du Prince. — Gand.

Vanderlinden (E.), assistant au service météorologique de l'Observatoire royal. — Uccle (Bruxelles).

Van der Mensbrugghe (G.), membre de l'Académie royale de Belgique, professeur à l'Université, 131, Coupure. — Gand.

Van der Smissen (Édouard), avocat, professeur à l'Université de Liége, 13, rue des Cultes. — Bruxelles.

Vanderstraeten (Dr A.), 68, rue du Trône. — Bruxelles.

Vanderyst (Hyac.), ingénieur agricole, inspecteur au Ministère de l'Agriculture. — Tongres.

Vandevyver, chargé de cours à l'Université, 63, boulevard de la Citadelle. — Gand.

Van Gehuchten (A.), professeur à l'Université, 36, rue Léopold. — Louvain.

Van Hoeck (Dr Ém.), 13, rue Traversière. — Bruxelles.

Van Keerberghen, docteur en médecine, 15, rue du Trône. — Bruxelles.

Vannutelli (S. É. le cardinal Séraphin). — Rome.

Van Ortroy (Fernand), professeur à l'Université, 37, quai des Moines. — Gand.

Van Overbergh (Cyrille), directeur général de l'Enseignement supérieur, 102, chaussée de Vleurgat. — Bruxelles.

Van Swieten (Raymond), 80, avenue de la Toison d'Or. — Bruxelles.

Vaultrin, inspecteur des forêts, 2, rue de Lorraine. — Nancy (Meurthe-et-Moselle — France).

Venneman (E.), docteur en médecine, professeur à l'Université, 35, rue du Canal. — Louvain.

Verhelst (abbé F.), aumônier du Pensionnat du Sacré-Cœur, 82, rue d'Oultremont. — Anvers.

Vermeersch, S. J. (R. P. A.), docteur en droit et en sciences politiques et administratives, 11, rue des Récollets. — Louvain.

Verriest (G.), docteur en médecine, professeur à l'Université, 40, rue du Canal. — Louvain.

Verschaffel (R. P.), chargé des travaux astronomiques à l'Observatoire d'Abbadie. — Abbadia, par Hendaye (Basses-Pyrénées — France).

Vervaeck (D^r^), 4, place de la Chapelle. — Bruxelles.

Vicent, S. J. (R. P. Antonio), Colegio de San José. — Valencia (Espagne).

Vignon (Paul), préparateur de zoologie à la Sorbonne, 9, boulevard Latour-Maubourg. — Paris.

Visart de Bocarmé, avocat, 10, rue Grandgagnage. — Namur.

Visart de Bocarmé (C^te^ Amédée), membre de la Chambre des Représentants, bourgmestre de Bruges.

Vollen (E.), avocat avoué, 98, rue de Paris. — Louvain.

de Vorges (Albert), 4, avenue Thiers. — Compiègne (Oise — France).

de Vorges (C^te^ E. Domet), 46, rue du Général Foy. — Paris.

Vuylsteke (J.), professeur à l'Université de Louvain, 21, rue Belliard. — Bruxelles.

Waffelaert (S. G. Mgr), évêque de Bruges.

Walravens (S. G. Mgr), évêque de Tournai.

Warlomont (René), docteur en médecine et en sciences naturelles, médecin de régiment au 1^er^ Guides, 66, avenue de Cortenberg. — Bruxelles.

Wasteels (C.), répétiteur à l'Université, 17, rue d'Akkergem. — Gand.

Waucquez (Victor), avocat, 65, rue des Tanneurs. — Bruxelles.

de Wavrin (M^is^), château de Ronsele, par Somergem (Flandre orientale); ou, 3, place du Comte de Flandre. — Gand.

Wéry (Dr Aug.). — Selayn (prov. de Namur).

Wéry (Vincent), président honoraire du tribunal de 1re instance, 4, rue des Telliers. — Mons.

Willaert, S. J. (R. P. Fernand), professeur au Collège Saint-Michel, 14, rue des Ursulines. — Bruxelles.

Willame (Aimé), ingénieur, 12, rue Souveraine. — Ixelles (Bruxelles).

Wilmotte (abbé), à Saint-Servais (Namur).

Witz (Aimé), professeur aux Facultés catholiques, 29, rue d'Antin. — Lille (Nord — France).

Wodon (Jules), ingénieur, rue de Bruxelles. — Namur.

Wolf (C.), membre de l'Institut, professeur à la Sorbonne, 1, rue des Feuillantines. — Paris.

Wolters (Frédéric), professeur à l'Université, 55, rue du Jardin. — Gand.

Wolters (G.) administrateur-inspecteur honoraire de l'Université de Gand, inspecteur général honoraire des ponts et chaussées, 21, rue de l'Avenir. — Mont-Saint-Amand (Gand).

de Wouters d'Oplinter (Cher Fernand), 9, rue du Commerce. — Bruxelles.

Wulf S. J. (R. P. Th.), professeur de physique au Collège Saint-Ignace. — Fauquemont (Limbourg Hollandais).

Zeiller (René), membre de l'Institut, professeur à l'École supérieure des mines, 8, rue du Vieux-Colombier. — Paris.

Liste géographique des membres de la Société scientifique de Bruxelles (1905)

BELGIQUE

Flandre occidentale : **Bruges** : Mgr F. Béthune. — Coppieters de Stockhove (abbé Ch.). — Reynaert (abbé Dorsan). — Grand Séminaire. — Springael (Aug.). — Visart de Bocarmé (C^te^ A.). — S. G. Mgr Waffelaert.

Iseghem : Gillès de Pélichy (B^on^ Ch.). — **Pitthem** : Claerhout (abbé J.). — **Ypres** : De Brouwer (chan.).

Flandre orientale : **Gand** : Bleuset, S. J. (R. P. J.). — Cloquet (L.). — Cooreman (G.). — De Baets (H.). — De Bloo (J.). — Delacre (M.). — De Moor (D^r^). — Dusausoy (Cl.). — Dutordoir (H.). — Gesché (L.). — Gilson. — de Hemptinne (A.). — Heymans (J. F.). — Lahousse (D^r^). — Mansion (P.). — Merten (Alb.). — Nyssens (P.). — Solvyns (A.). — S. G. Mgr Stillemans. — Théron (J.). — Van Aubel (Edm.). — Van Biervliet (J.). — Van den Bossche (G.). — Van den Gheyn (chan. G.). — Vanderlinden. — Van der Mensbrugghe. — Vandevyver. — Van Ortroy (F.). — Wasteels (C.). — de Wavrin (M^is^). — Wolters (F.).

Alost : Collège Saint-Joseph. — Leirens-Eliaert. — **Beveren-Waes** : de Bergeyck (C^te^). — **Mont-Saint-Amand** (Gand) : Wolters (G.). — **Saint-Nicolas** : de Schoutheete de Tervarent (Ch^er^). — **Somergem** : de Wavrin (M^is^). — **Termonde** : Limpens (Émile). — **Tronchiennes** (Gand) : Solvyns (A.).

Province d'Anvers : **Anvers** : Belpaire (F.). — Cogels (J.-B.-Henri). — Dehairs (G.). — Deschamps, S. J. (R. P. A.). — Dubois (E.). — Institut Saint-Ignace. — Schmitz (Th.). — Schobbens. — Smekens (Th.). — Verhelst (abbé F.).

Contich : Meunier (F.). — **Malines** : S. G. Mgr van den Branden de Reeth. — Dessain (Ch.). — Gautier (chan.). — S. É. le cardinal Goossens. — Swolfs (chan.). — **Vorst** : Schollaert.

LIMBOURG : **Hasselt** : Schreiber.
Saint-Trond : Laminne (chan.). — **Tongres** : Vanderyst.

LUXEMBOURG : **Arlon** : Lambot (O.).
Bertrix : Heynen (W.). — **Noirefontaine** : de Moffarts (B^{on} P.). — **Virton** : Bobon (abbé). — Lefebvre (abbé M.).

BRABANT : **Bruxelles** : André (J.-B.). — Baltus (chan.). — Bayet (A.). — Beernaert (Aug.). — Bertrand (L.). — de Bien (F.). — de la Boëssière-Thiennes (M^{is}). — Borginon (D^{r} P.). — de Brouwer (M.). — van der Bruggen (B^{on} M.). — Carathéodory (C.). — Carlier (J.). — Cartuyvels (J.). — Collège Saint-Michel (R. P. H. Bosmans, S. J.). — Coomans (L.). — Coomans (V.). — Cousin (L.). — Craninex (B^{on} O.). — de Croy (P^{ce} J.). — Cuylits (D^{r} Ch.). — Cuylits (D^{r} J.). — Davignon (J.). — De Jaer (C.). — De Lannoy (S.). — De Lantsheere (D^{r} J.). — De Lantsheere (L.). — Delcroix (D^{r} A.). — Delétrez (D^{r} A.). — De Preter (H.). — Deschamps (F.). — De Smedt, S. J. (R. P. Ch.). — De Tilly (lieut. génér. J.). — De Vuyst (P.). — De Wildeman (E.). — Dupont (É.). — Fagnart (É.). — de Favereau de Jenneret (B^{on}). — Fernandès (D^{r} R.). — Francotte (G.). — de Garcia de la Vega (B^{on} V.). — Gerard (E.). — Glorieux (D^{r}). — Goris (Ch.). — Hachez (F.). — Halot (A.). — Harmant (Eug.). — Havenith. — Henrard (D^{r} É.). — Henrard (D^{r} F.). — Henry (A.). — Henseval (D^{r} M.). — Hervy (Ch.). — Heynen (W.). — Huyberechts (D^{r} Th.). — Huyghe (J.). — Mgr Jacobs. — Jacobs (F.). — Joly (A.). — Joly (L.). — Jourdain (L.). — Kaïser (G.). — Kersten (J.). — Lagasse-de Locht (Ch.). — Lambert (A.). — Lambin. — Lambrechts (H.). — Laruelle (D^{r}). — Lebrun (D^{r} H.). — Leclercq (J.). — Lejeune de Schiervel (Ch.). — de Liedekerke de Pailhe (C^{te} Éd.). — de Limburg-Stirum (C^{te} Ad.). — Matagne (D^{r} H.). — Meessen (D^{r} W.). — de Mérode-Westerloo (C^{te}). — Moeller (D^{r}). — Moeller (D^{r} N.). — de Moreau d'Andoy (B^{on}). — Morelle (D^{r} A.). — Nollée de Noduwez. — Nyssens (J.). — Pecher (E.). — Peeters (D^{r}). — Pieraerts (chan.). — de Pierpont (Éd.). — Plissart (N.). — Proost (A.). — Provincial (R. P.) de la Compagnie de Jésus. — Quairier. — Reuther (G.). — de Ribaucourt (C^{te}). — Richald (J.). — de Ridder

(P.). — de Romrée (Cte). — Schoonjans (Dr A.). — de Selliers de Moranville (Cher A.). — Siret (H.). — Smets (Dr). — Smits (E.). — Stinglhamber (É.). — Stouffs (Dr J.). — van der Straten-Ponthoz (Cte F.). — Thiltges (Dr N.). — de Trazegnies (Mis). — T'Serstevens (G.). — d'Ursel (Cte A.). — Van Aubel (Ch.). — Van Ballaer (chan.). — Van Bastelaer (L.). — Van den Gheyn, S. J. (R. P. J.). — Van der Smissen (Éd.). — Vanderstraeten (Dr A.). — Van Hoeck (Dr Ém.). — Van Keerberghen (Dr). — Van Overbergh (Cyr.). — Van Swieten (R.). — Vervaeck (Dr). — Vuylsteke. — Warlomont (Dr R.). — Waucquez (V.). — Willaert, S. J. (R. P. F.). — de Wouters d'Oplinter (Cher F.).

Auderghem : Capart (J.). — **Cureghem** (Bruxelles) : Degive (A.). — **Etterbeek** (Bruxelles) : Beaujean (comdt Ch.). — **Ganshoren** (Jette) : Storms (abbé C.). — **Ixelles** (Bruxelles) : Deleu (L.). — De Vadder (V.). — de T'Serclaes (Cte J.). — **Jette-Saint-Pierre** : Giele (Dr Fréd.).

Louvain : Mgr Abbeloos. — Breithof (F.). — Bruylants. — Cappellen (G.). — Collège Saint-Jean-Berchmans. — Daubresse (P.). — Debaisieux. — De Becker (chan. J.). — Demanet (chan.). — De Munnynck, O. P. (R. P.). — De Muynck (chan. R.). — Denys (Dr J.). — De Walque (F.). — de Dorlodot (chan. H.). — Dumont (A.). — Fenaux (Ed.). — de Fooz. — Gillard, S. J. (R. P. J.). — Grégoire (abbé V.). — Guelton (G.). — Mgr A. Hebbelynck. — Henry (L.). — Henry (P.). — Kaisin (F.). — Mgr Lamy. — Lannoy, S. J. (R. P. J.). — Mgr F. Lefebvre. — Lemercier (L.). — Leplae (E.). — Maubert (Frère). — Mgr D. Mercier. — Meunier (abbé Alph.). — Meurs, S. J. (R. P. V.). — Micha. — Pasquier (Ern.). — Poullet (Pr.). — Ranwez (F.). — Roberti (M.). — Roland (P.). — Schaffers, S. J. (R. P. V.). — Scheuer, S. J. (R. P. P.). — Schmitz, S. J. (R. P. G.). — Sibenaler (N.). — Simonart (Dr). — Supérieur du Collège des Joséphites. — Suttor. — Thiéry (abbé A.). — Thirion, S. J. (R. P. J.). — Tits (Dr A.). — de la Vallée Poussin (Ch.-J.). — Van Gehuchten. — Venneman (Dr). — Vermeersch, S. J. (R. P. A.). — Verriest (Dr G.). — Vollen (E.).

Mousty-lez-Ottignies : Proost (A.). — **Nivelles** : Stouffs (Dr). — **Perck** (par Vilvorde) : de Ribaucourt (Cte). — **Saint-Gilles** (Bruxelles) : Gollier (Th.). — Nerincx (A.). — Struelens (Dr). — **Saint-Josse-ten-Noode** (Bruxelles) : Delvigne (chan. A.). — Staelpaert (abbé). — **Schaerbeek** (Bruxelles) : Kennis (G.). — Willame (A.). — **Tubize** : Taymans (E.). — **Uccle** (Bruxelles) : Dejaer (J.). — Delvosal (J.). — Denoël. — Glibert (Dr D.). — Goedseels (Ed.). — Maes (abbé). — Somville (A.). — Vanderlinden (E.). — **Vilvorde** : Bouillot (C.). — **Virginal** : T'Serstevens (G.). — **Vlierbeek** (Louvain) : Helleputte (G.). — **Wauthier-Braine** : d'Ursel (Cte A.). — **Woluwe-Saint-Lambert** : Convent (Dr A.). — Lambert (C.). — Lambert (M.).

PROVINCE DE LIÉGE : **Liége** : Berleur (Ad.). — Collège Saint-Servais. — De Walque (G.). — Duquenne (Dr L.). — Folie (F.). — Francotte (Dr X.). — Kurth (G.). — Lamarche (E.). — Le Paige (C.). — de Meeus (Cte H.). — Mgr G. Monchamp. — Mullenders (J.). — Neuberg (J.). — Noguier de Malijay (abbé N.). — Rutten (Dr). — S. G. Mgr Rutten. — Schoonjans, S. J. (R. P. Ch.). — Timmermans (F.). — Vandenpeereboom (E.).

Bierset-Awans : Sépulchre (E.). — **Huy** : Gelin (abbé E.). — **Montegnée** : Lhoest (H.). — **Pepinster** : Lejeune-Simonis. — **Seraing** : Timmermans (F.). — **Trooz** : de Locht (L.). — **Verviers** : Renier (A.).

HAINAUT : **Mons** : Dufrane (Dr). — Henry (comdt J.). — Van Caeneghem (abbé F.). — Wéry (V.).

Anderlues : Lambiotte (O.). — **Charleroi** : Georis (Ed.). — Lemaître (Dr). — **Châtelet** : Pasquier (Dr A.). — **Châtelineau** : Allard (F.). — **Enghien** : de Sinéty, S. J. (R. P. R.). — **Froidmont** (Tournai) : De Buck (Dr D.). — **Gosselies** : Drion (Bon Ad.). — **Monceau-sur-Sambre** : Thiébaut (F.). — **Pecq** : Thiry (Fr.). — **Péruwelz** : Delaunois (Dr G.). — **Tournai** : Blondel (A.). — Buisseret (A.). — Jacopssen, S. J. (R. P. R.). — Leconte (F.). — Peeters (J.). — S. G. Mgr Walravens.

PROVINCE DE NAMUR : **Namur** : Baivy (Dr). — Bibot (Dr). — Collège Notre-Dame de la Paix. — Courtoy (Dr). — De Greeff, S. J. (R. P. H.). — Dierckx, S. J. (R. P. Fr.). — Haibe (Dr). — S. G. Mgr Heylen. — Lebrun (Dr). — Legrand (abbé A.). — Lucas, S. J. (R. P. J.-D.). — Martin (Dr). — Nickers (abbé). — de Reul (G.). — Visart de Bocarmé. — Wodon (J.).

Chaumont (Florennes) : Cabeau (abbé Ch.). — **Corroy-le-**

Château (Mazy) : de Trazegnies (M^{is}). — **Dinant** : Cousot (D^{r}). — Pierre (abbé O.). — **Floreffe** : de Dorlodot (S.). — **Gembloux** : Stainier (X.). — **Heer-Agimont** : Gilbert (P.). — **Jambes** : de la Haye (A.). — **Maredret-Sosoye** : Fournier, O. S. B. (Dom Gr.). — Soreil. — **Mazy** : de Romrée (C^{te}). — **Profondeville** : de Pierpont (Éd.). — **Rhisnes** : Bosquet (F.). — **Saint-Servais** : Wilmotte (abbé). — **Sclayn** : Wéry (D^{r} A.). — **Tamines** : Lambiotte (V.).

FRANCE

Paris : Alexis-M. G. (Frère). — Amagat. — Baclé (L.). — Béchamp (A.). — Béchaux. — Boussinesq. — Branly (Éd.). — Capelle (abbé Éd.). — Colombier. — Delaire (A.). — École libre de l'Immaculée-Conception. — École libre de Sainte-Geneviève. — Eynaud (L.). — Fauvel (A.-A.). — de Foville (abbé). — Gauthier-Villars. — Mgr Graffin. — Hamonet (abbé). — Haton de la Goupillière (J.-N.). — Humbert (G.). — de Joannis (abbé). — Jordan (C.). — de Lapparent (A.). — Lemoine (G.). — d'Ocagne (M.). — Picard (É.). — Vignon (P.). — de Vorges (C^{te} E. Domet). — Wolf. — Zeiller (R.).

Départements : *Allier* : **Cérilly** : Dumas-Primbault (H.). — *Aveyron* : **Penchot** (par Viviers) : Berlingin (M.). — *Basses-Pyrénées* : **Abbadia** (par Hendaye) : Verschaffel (R. P.). — *Bouches-du-Rhône* : **Aix** : Bedel (abbé R.). — **Marseille** : Fabry (L.). — *Cher* : **Bourges** : de Grossouvre (A.). — Moreux (abbé Th.). — *Côte-d'Or* : **Corberon** : Beauvois (Eug.). — *Drôme* : **Aiguebelle** (par Grignan) : Arduin (abbé A.). — *Eure-et-Loire* : **Villebeton** (par Châteaudun) : de Salvert (V^{te}). — *Gironde* : **Bordeaux** : Duhem (P.). — Kowalski. — *Haute-Marne* : **Langres** : Raclot (abbé V.). — *Isère* : **La Combe de Lancey** (par Villard-Bonnot) : du Boys (P.). — **Voiron** : de Kirwan (Ch.). — *Loire* : **Saint-Étienne** : Grand'Eury (C.). — Hervier (abbé J.). — *Loiret* : **Orléans** : d'Annoux (C^{te} H.). — *Maine-et-Loire* : **Angers** : Hy (abbé). — *Mayenne* : **Laval** : Œhlert (D.-P.). — *Meurthe-et-Moselle* : **Ham** (par Longuyon) : Rachon (abbé P.). — **Nancy** : Vaultrin. — *Morbihan* : **Lorient** : de Maupeou (C^{te}). — *Nord* : **Lille** : d'Adhémar (V^{te} R.). — Mgr Baunard. — Boulay (chan.). — Bourgeat (chan.). — Delemer (J.). — Desplats (D^{r}). — Gosselet (J.).

— Guermonprez (Dr). — Leconte (F.). — Lenoble. — de Montessus de Ballore (Vte R.). — Witz (A.). — **Roubaix** : Faidherbe (Dr A.). — *Oise :* **Compiègne** : de Vorges (A.). — *Puy-de-Dôme :* **Clermont-Ferrand** : du Ligondès (Vte). — *Rhône :* **Lyon** : Pepin (abbé Th.). — Roux (Cl.). — **Saint-Georges-de-Reneins** : de Sparre (Cte). — *Seine-et-Oise :* **Versailles** : de Salvert (Vte). — *Seine-Inférieure :* **Rouen** : Lechalas (G.). — *Somme :* **Abbeville** : de Montessus de Ballore (Cte F.). — *Vaucluse :* **Sérignan** (par Vaucluse) : Fabre (J.-H.). — *Vienne :* **Verneuil** (par Migné) : Lebouteux (P.).

ESPAGNE

Madrid : Adan de Yarza (R.). — Dusmet y Alonso (J. M.). — Fita y Colomé, S. J. (R. P. F.). — Gonzalez de Castejon. — Grinda (J.). — Iniguez y Iniguez (Fr.). — Martinez y Saez (Fr.). — de Olavarria (M.). — S. Exc. Mgr Rinaldini. — del Socorro (J.-M.-S.). — Torroja Caballé (Ed.). — **Barcelone** : Cirera y Salse (Dr L.). — **Bilbao** : Colegio de Estudios Superiores de Deusto (R. P. J. Man. Obeso, S. J.). — **Cuevas** (prov. Almeria) : Siret (L.). — **Granada** : Fernandez Osuna (Dr G. F.). — **La Coruña** : Casarès (F.). — **San Sebastian** : Balbas (Th.). — **Segovia** : Miranda y Bistuer (J.). — **Séville** : Abaurrea (L.). — **Tortosa** (Tarragona) : Cirera, S. J. (R. P. R.). — R. P. Rector del Colegio del Jesùs. — **Valencia** : Vicent, S. J. (R. P.). — **Valladolid** : Rodriguez Risueno (E.). — **Zaragoza** : Sanz (P.).

PAYS DIVERS

Allemagne : **Aix-la-Chapelle** : Foerster (Dr). — **Bitche** (Lorraine) : Kieffer (abbé J.-J.). — **Cologne** : Schmidt (A.). — **Heidelberg** : Lossen (Dr W.). — **Possenhofen** : S. A. R. Charles-Théodore, duc en Bavière.

Angleterre : **Saint-Hélier** (Jersey — Iles-de-la-Manche) : Dechevrens, S. J. (R. P. M.). — **Dublin** (Irlande) : Coffey (D. J.). — Conway (A. W.). — Egan, S. J. (R. P. M.). — Ryan (H.).

Autriche : **Vienne** : S. Exc. Mgr Granito di Belmonte.

ITALIE : **Rome** : Carrara, S. J. (R. P. B.). — Delattre, S. J. (R. P. A.-J.). — S. É. le cardinal Ferrata. — Mgr G. Patroni. — Prat (abbé F.). — Mgr Ch. de T'Serclaes. — S. É. le cardinal S. Vannutelli. — **Bologna** : Costanzo (R. P. J.). — **Catane** (Sicile) : S. É. le cardinal Nava di Bontifé. — **Palermo** : di Bartolo (can. S.). — **Perugia** : Cicioni (R.-G.). — **Taormina** : Grandmont (Alph.).

PAYS-BAS : **Fauquemont** (Limbourg hollandais) : Wulf, S. J. (R. P. Th.). — **Oudenbosch** : Bolsius, S. J. (R. P. H.). — **Rotterdam** : De Veer, S. J. (R. P.).

GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG : **Luxembourg** : Soisson (G.).

PORTUGAL : **Lisbonne** : Pulido Garcia (J.).

SUISSE : **Fribourg** : Daniels (D^r^ Fr.). — Kirsch (Mgr J.-P.).

TURQUIE : **Constantinople** : van den Steen de Jehay (C^te^ Fréd.).

CANADA : **Québec** : Mgr Laflamme.

ÉTATS-UNIS : **Brooklyn** (New-York) : Newton (génér. J.). — **Notre-Dame** (Indiana) : Kirsch (R. P. Al.-M.). — **Washington** (Brookland, D. C.) : Hagen, S. J. (R. P.).

MEXIQUE : **Puebla** : Spina, S. J. (R. P. P.).

INDES ANGLAISES : **Calcutta** : Collège Saint-François-Xavier.

CONGO BELGE : **Kisantu** (Bergeyck-Saint-Ignace) : Goossens, S. J. (R. P. F.).

MADAGASCAR : **Tananarive** : Camboué, S. J. (R. P. P.).

SYRIE : **Beyrouth** : Collangettes, S. J. (R. P.). — Lammens, S. J. (R. P. H.).

Membres décédés

Arcelin	Châlon-sur-Saône (Saône-et-Loire — France).
Micha	Louvain.
de Nadaillac	Rougemont, par Cloyes (Eure-et-Loire — France).
Fernandez Sanchez . .	Santiago (Galice — Espagne).
Paul Tannery. . . .	Pantin (Seine — France).

Listes des membres inscrits dans les sections

1re Section

Mathématiques, Astronomie, Géodésie. — Mécanique. — Génie civil et militaire

MM. Adan de Yarza.
Vte d'Adhémar.
Baclé.
Balbas.
Chan. di Bartolo.
Belpaire.
Berlingin.
de Bien.
Abbé Bobon.
R. P. H. Bosmans, S. J.
Boussinesq.
du Boys.
F. Breithof.
Carathéodory.
Abbé Coppieters de Stockhove.
R. P. J. Costanzo.
Cousin.
Daniels.
Daubresse.
De Bloo.
Dehairs.
Jules Dejaer.
Deleu.
Delvosal.
De Tilly.
Dusausoy.
Dutordoir.
R. P. M. Egan, S. J.
Eynaud.
Fabry.
Fagnart.
Folie.
de Fooz.
Gauthier-Villars.

MM. Abbé Gelin.
Gilbert.
R. P. Gillard, S. J.
Goedseels.
Gonzalez de Castejon.
Grinda.
de Grossouvre.
Hachez.
R. P. Hagen, S. J.
Haton de la Goupillière.
Havenith.
de la Haye.
Helleputte.
Humbert.
Iniguez.
Fern. Jacobs.
Camille Jordan.
Jourdain.
Kaïser.
Kennis.
Kersten.
Charles Lagasse-de Locht.
Lamarche.
A. Lambert.
C. Lambert.
M. Lambert.
Lambin.
Lechalas.
Lemercier.
Le Paige.
Vte du Ligondès.
Mansion.
Cte de Maupeou.
Cte de Meeus.

MM. Merten.
V^{te} R. de Montessus.
Abbé Moreux.
Neuberg.
J. Nyssens.
d'Ocagne.
de Olavarria.
E. Pasquier.
Abbé Pepin.
É. Picard.
Abbé D. Reynaert.
Richald.
de Ridder.
V^{te} de Salvert.
Pelegrin Sanz.
Sépulchre.
Sibenaler.
Smits.
Soisson.
Soreil.

MM. C^{te} de Sparre.
R. P. Spina, S. J.
Suttor.
Théron.
Thiébaut.
Timmermans.
Torroja Caballé.
C^{te} Jacques de T'Serclaes.
C^{te} Aymard d'Ursel.
Ch.-J. de la Vallée Poussin.
E. Vandenpeereboom.
Vanderlinden.
R. P. Verschaffel.
Wasteels.
R. P. F. Willaert, S. J.
Wodon.
Wolf.
F. Wolters.
G. Wolters.

2^{e} Section

Physique. — Chimie. — Métallurgie. — Météorologie et Physique du globe

MM. Abaurrea.
Allard.
Amagat.
André.
Bayet.
R. P. Bleuset, S. J.
Blondel.
Branly.
Bruylants.
Abbé Capelle.
R. P. Carrara, S. J.
Carlier.
Casarès.
R. P. Cirera, S. J.
R. P. Collangettes, S. J.
Conway.
R. P. Dechevrens, S. J.
R. P. De Greeff, S. J.

MM. Delacre.
De Lannoy.
Delemer.
Chanoine Demanet.
Abbé De Muynck.
De Preter.
François De Walque.
Duhem.
Dumas-Primbault.
Chanoine Gautier.
Gerard.
Gesché.
R. P. F. Goossens, S. J.
Abbé Hamonet.
Harmant.
de Hemptinne.
Louis Henry.
Paul Henry.

MM. R. P. Jacopssen, S. J.
Abbé de Joannis.
Kowalski.
Omer Lambiotte.
Victor Lambiotte
Lambot.
Chanoine Laminne.
Leconte.
Lemoine.
Lenoble.
de Locht.
Lossen.
R. P. Lucas, S. J.
Abbé Maes.
Frère Maubert.
R. P. Meurs, S. J.
Mullenders.
Abbé Noguier de Malijay.
Chanoine Pieraerts.
Abbé Pierre.
Abbé Raclot.
Fern. Ranwez.
de Reul.

MM. Roland.
Ryan.
R. P. Schaffers, S. J.
R. P. Scheuer, S. J.
Schmidt.
R. P. Ch. Schoonjans, S. J.
Alb. Schoonjans.
Somville.
Springael.
Abbé Staelpaert.
Chanoine Thiéry.
R. P. Thirion, S. J.
Thiry.
Edm. Van Aubel.
E. Vanderlinden.
Van der Mensbrugghe.
Vandevyver.
Van Overbergh.
Abbé Verhelst.
Willame.
Abbé Wilmotte.
Witz.
R. P. Th. Wulf, S. J.

3^{e} Section

Géologie, Minéralogie. — Zoologie. — Paléontologie. — Anthropologie
Ethnographie, Science du langage. — Géographie

MM. Mgr Abbeloos.
Frère Alexis.
Abbé Arduin.
Chanoine Baltus.
Beauvois.
Abbé Bedel.
M^{is} de la Boëssière-Thiennes.
R. P. H. Bolsius, S. J.
Bosquet.
Bouillot.
Chanoine Boulay.
Chanoine Bourgeat.
Anatole Buisseret.
R. P. Camboué, S. J.

MM. J. Capart.
Cicioni.
Abbé J. Claerhout.
Cloquet.
L. Coomans.
V. Coomans.
Chanoine De Brouwer.
R. P. Delattre, S. J.
Chanoine Delvigne.
R. P. De Munnynck, O. P.
Denoël.
R. P. A. Deschamps, S. J.
Gustave De Walque.
De Wildeman.

MM. R. P. Fr. Dierckx, S. J.
Chanoine H. de Dorlodot.
S. de Dorlodot.
Bon Drion.
André Dumont.
Dusmet y Alonso.
J.-H. Fabre.
Fauvel.
R. P. Fita, S. J.
Dom Grég. Fournier, O. S. B.
Abbé de Foville.
Georis.
Bon Gillès de Pélichy.
Gollier.
Gosselet.
Mgr Graffin.
Grand' Eury.
Abbé Grégoire.
Mgr Hebbelynck.
J. Henry.
Henseval.
Abbé Hervier.
Heynen.
Abbé Hy.
Kaisin.
Kersten.
Abbé Kieffer.
R. P. A.-M. Kirsch.
Mgr J.-P. Kirsch.
de Kirwan.
Kurth.
Mgr Lamy.
R. P. Lammens, S. J.
A. de Lapparent.
Dr H. Lebrun.
Leclercq.
Mgr Ferdinand Lefebvre.
Abbé Maurice Lefebvre.
Lejeune de Schiervel.
Lhoest.
Cte Adolphe de Limburg-Stirum.
Martinez y Saez.

MM. Mgr Mercier.
Abbé Meunier.
Fernand Meunier.
Mgr Monchamp.
Cte F. de Montessus.
Abbé Nickers.
Nollée de Noduwez.
P. Nyssens.
D.-P. OEhlert.
de Pierpont.
Abbé F. Prat.
Abbé Rachon.
Renier.
Cte de Ribaucourt.
Rodriguez Risueno.
Roux.
R. P. Schmitz, S. J.
Th. Schmitz.
Schreiber.
R. P. de Sinéty, S. J.
H. Siret.
L. Siret.
Mis del Socorro.
Albert Solvyns.
Stainier.
Abbé Storms.
Chanoine Swolfs.
Mis de Trazegnies.
G. T'Serstevens.
Van Bastelaer.
Abbé F. Van Caeneghem.
Chan. G. Van den Gheyn.
R. P. Van den Gheyn, S. J.
Vanderyst.
Van Ortroy.
Vaultrin.
R. P. Vicent, S. J.
Vignon.
Albert de Vorges.
Mis de Wavrin.
Cher F. de Wouters.
Zeiller.

4e Section

Anatomie, Physiologie. — Hygiène. — Pathologie, Thérapeutique, etc.

MM. Baivy.
Bibot.
Borginon.
L. Cirera y Salse.
Coffey.
Convent.
Courtoy.
Cousot.
Ch. Cuylits.
J. Cuylits.
Debaisieux.
De Buck.
Degive.
J. De Lantsheere.
Delaunois.
Delcroix.
Delétrez.
De Moor.
Denys.
Desplats.
Dufrane.
Dupont.
Duquenne.
Faidherbe.
Rob. Fernandès.
Fernandez Osuna.
X. Francotte.
Gilson.
Glibert.
Glorieux.
Goris.
Guermonprez.
Haibe.
Étienne Henrard.
Félix Henrard.
Heymans.

MM. Huyberechts.
Lahousse.
Laruelle.
Lebrun.
Lemaître.
Martin.
Matagne.
Meessen.
A. Moeller.
Nicolas Moeller.
Morelle.
A. Pasquier.
Peeters.
Proost.
Rutten.
Schobbens.
Simonart.
Smets.
Stouffs.
J. Stouffs.
Struelens.
Thiltges.
Tits.
Ch. Van Aubel.
Van Biervliet.
Vanderstraeten.
Van Gehuchten.
Van Hoeck.
Van Keerberghen.
Van Swieten.
Venneman.
Verriest.
Vervaeck.
Warlomont.
Aug. Wéry.

5e Section

Agronomie. — Économie sociale, Statistique. — Sciences commerciales Économie industrielle

MM. Cte d'Annoux.
Beaujean.
Béchaux.
Aug. Beernaert.
Cte de Bergeyck.
Berleur.
Bertrand.
Mgr Béthune.
Cappellen.
Cartuyvels.
Cooreman.
Craninex.
Pce de Croy.
Herman De Baets.
Chanoine De Becker.
Camille De Jaer.
Delaire.
Léon De Lantsheere.
Fernand Deschamps.
De Vadder.
De Vuyst.
Ernest Dubois.
Fenaux.
Grandmont.
Guelton.
Albert Henry.
Hervy.
Huyghe.
Albert Joly.
Léon Joly.
Lambrechts.
Lebouteux.

MM. Abbé Legrand.
Leplae.
Cte Édouard de Liedekerke.
Limpens.
Cte de Mérode-Westerloo.
Bon de Moreau d'Andoy.
Nerincx.
Pecher.
Jules Peeters.
Plissart.
Poullet.
Pulido Garcia.
Reuther.
Roberti.
Cte de Romrée.
Cher de Selliers de Moranville.
Smekens.
Cte van den Steen de Jehay.
Stinglhamber.
Cte Fr. van der Straten-Ponthoz.
Taymans.
Van den Bossche.
Van der Smissen.
R. P. Vermeersch, S. J.
Cte Amédée Visart de Bocarmé.
Visart de Bocarmé.
Vollen.
Cte Domet de Vorges.
Vuylsteke.
Waucquez.
Vincent Wéry.

MEMBRES DU CONSEIL

1903-1904

Président, M. le Chanoine **Delvigne.**
1^er Vice-président, M. le Comte E. **Domet de Vorges.**
2^e Vice-président, M. le Lieutenant Général **De Tilly.**
Secrétaire, M. P. **Mansion.**
Trésorier, M. É. **Goedseels.**
Membres, MM. le Marquis **de la Boëssière-Thiennes.**
L. **Cousin.**
L. **De Lantsheere.**
Fr. **De Walque.**
G. **De Walque.**
Ch. **Lagasse-de Locht.**
E. **Pasquier.**
A. **Proost.**
Comte Fr. **van der Straten-Ponthoz.**
Chanoine **Swolfs.**
Ch.-J. **de la Vallée Poussin.**
G. **Van der Mensbrugghe.**
Éd. **Van der Smissen.**
D^r A. **Van Gehuchten.**
D^r R. **Warlomont.**

MEMBRES DU CONSEIL

1904-1905

Président, M. A. de Lapparent (1905).
1er Vice-président, M. le Lieutenant Général J. De Tilly (1908).
2e Vice-président, M. Ed. Van der Smissen (1907).
Secrétaire, M. P. Mansion (1907).
Trésorier, M. Ed. Goedseels (1908).
Membres, MM. le Marquis de la Boëssière-Thiennes (1906).
L. Cousin (1905).
L. De Lantsheere (1906).
Chanoine Delvigne (1907).
Fr. De Walque (1906).
G. De Walque (1908).
Ch. Lagasse-de Locht (1905).
E. Pasquier (1905).
A. Proost (1906).
Comte Fr. van der Straten-Ponthoz (1908).
Chanoine Swolfs (1905).
Ch.-J. de la Vallée Poussin (1906).
G. Van der Mensbrugghe (1907).
Dr A. Van Gehuchten (1908).
Dr R. Warlomont (1907).

---

(1) Le nom de chaque membre est suivi de l'indication de l'année où expire son mandat.

BUREAUX DES SECTIONS

1904-1905

1re Section

Président, M. Goedseels.
Vice-Présidents, M. le Vte R. de Montessus de Ballore et le R. P. H. Bosmans, S. J.
Secrétaire, M. H. Dutordoir.

2e Section

Président, M. le Chanoine Demanet.
Vice-Présidents, M. Delacre et le R. P. De Greeff, S. J.
Secrétaire, Le R. P. Lucas, S. J.

3e Section

Président d'honneur, M. André Dumont.
Président, M. le Mis de Trazegnies.
Vice-Présidents, M. l'abbé Kieffer et le R. P. J. Van den Gheyn, S.J.
Secrétaire, M. F. Van Ortroy.

4e Section

Président, M. Huyberechts.
Vice-Présidents, MM. X. Francotte et Matagne.
Secrétaire, M. J. De Lantsheere.

5e Section

Président d'honneur, M. le Cte Fr. van der Straten-Ponthoz.
Président, M. L. Joly.
Vice-Présidents, MM. Leplae et Van der Smissen.
Secrétaire, M. A. Nerincx.

QUESTIONS DE CONCOURS PROPOSÉES EN 1904

Première section. — *Trouver les caractères distinctifs des maxima ou minima d'une fonction de trois variables* $f(x, y, z)$ *dans le cas où l'ensemble des termes du second ordre dans le développement de* $f(a + h, b + k, c + l) - f(a, b, c)$ *peut s'annuler sans changer de signe.*

Deuxième section. — 1° *Nouvelles recherches sur la relation qui existe entre la pression extérieure et la transformation de corps solides en liquides ou en gaz.*

2° *Recherches nouvelles sur les rayons N.*

Troisième section. — *Confection d'une carte de l'État indépendant du Congo.*

Les mémoires en réponse à ces questions doivent être envoyés au secrétariat avant le 1er octobre 1905 (art. 14 du règlement).

SESSION DU 27 OCTOBRE 1904

A MONS

SÉANCE DES SECTIONS

Première section

La section se réunit à l'École Supérieure commerciale et consulaire; plusieurs professeurs et de nombreux élèves de l'École assistent à la réunion.

M. Mansion présente à la section, au nom de l'auteur, le deuxième fascicule manuscrit du *Mémoire sur l'attraction du parallélipipède ellipsoïdal,* par M. le vicomte de Salvert, professeur aux Facultés libres de Lille. — Sont nommés commissaires pour examiner ce travail M. Humbert et M. le comte de Sparre.

M. Mansion présente à la section les résultats d'un travail *sur le calcul approché de certaines intégrales.* Soient

$$X_i = \sqrt{1 - a_i x^2}, \quad Fx = \int_0^x \frac{dx}{X_1 X_2 \ldots X_n} - \frac{nx}{X_1 + X_2 + \ldots + X_n},$$

les paramètres a étant tous positifs et n au moins égal à 4 : 1° La fonction Fx est positive et croissante avec x; 2° Elle croît aussi avec tous les paramètres a; 3° Par suite, on peut trouver l'erreur maxima que l'on commet en calculant l'intégrale au moyen de l'expression algébrique qui y est adjointe.

Il n'en est pas de même quand $n = 3$, parce que la seconde propriété ne subsiste pas dans ce cas.

M. C.-J. de la Vallée Poussin communique la note suivante : *Sur la réduction des équations différentielles linéaires à une inconnue.*

Dans le tome II du *Cours d'analyse* de M. Humbert (Gauthier-Villars, 1904), on trouve les deux théorèmes suivants (n^os^ 343 et 346) :

I. *Si l'on connaît p solutions d'une équation linéaire sans second membre, d'ordre n,*

$$y_1, y_2, \dots y_p \qquad (p < n)$$

linéairement indépendantes entre elles, on peut ramener l'intégration de la proposée à celle d'une équation linéaire d'ordre n-p et à p quadratures.

II. *Sous les mêmes conditions, l'intégration de l'équation avec second membre se ramène à celle d'une équation linéaire à second membre, d'ordre n-p et à p quadratures.*

Je me propose de montrer que ces énoncés sont artificiels et comment il convient de les modifier. En même temps, j'exposerai une méthode de réduction qui me paraît plus élégante que la méthode classique.

J'admets comme établi le théorème de Lagrange : L'intégration d'une équation d'ordre n avec second membre se ramène a celle de l'équation sans second membre et à n quadratures, par la méthode de variation des constantes.

Ceci posé, considérons l'équation sans second membre

$$(1) \qquad F(y) = y^n + X_1 y^{n-1} + \dots + X_n y = 0$$

où F est un polynome symbolique, les exposants désignant des dérivées.

Supposons qu'on en connaisse p intégrales indépendantes $y_1, y_2, \dots y_p$. Posons, en abrégé,

$$(y_1, y_2', \dots y_p^{p-1}) = \begin{vmatrix} y_1 & y_2 & \dots & y^p \\ y_1' & y_2' & \dots & y_p' \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ y_1^{p-1} & y_2^{p-1} & \dots & y_p^{p-1} \end{vmatrix}$$

et prenons, comme nouvelle inconnue z, le déterminant analogue

$$(2) \qquad (y_1, y_2', \dots y_p^{p-1}, y^p) = z.$$

On en tire (α, a, b, ... étant fonctions de x)

$$y^p = \alpha z + ay + by' + \dots + hy^{p-1};$$

puis, en dérivant,

$$\begin{aligned} y^{p+1} &= (\alpha z)' + a_1 y + b_1 y' + \dots + hy^p \\ y^{p+2} &= (\alpha z)'' + a_2 y + b_2 y' + \dots + hy^{p+1} \\ &\dots\dots\dots \\ y^n &= (\alpha z)^{n-p} + a_{n-p} y + \dots + hy^{n-1}. \end{aligned}$$

Ce système d'équations fournit, de proche en proche, y^p, y^{p+1}, ... y^n en fonction linéaire de z, z', ... z^{n-p} et de y, y', ... y^{p-1}. Portant ces valeurs dans (1), on obtient comme résultat

$$F_1(z) + F_2(y) = 0,$$

où F_1 est un polynome symbolique de degré n-p, F_2 un autre polynome symbolique de degré p-1. Mais *ce second polynome* F_2 *doit disparaître identiquement.* En effet, si l'on pose $z = 0$, l'équation précédente se réduit à l'équation d'ordre p-1

$$F_2(y) = 0.$$

Or celle-ci est satisfaite par l'intégrale générale de l'équation d'ordre p obtenue en posant dans (2) $z = 0$, donc par des valeurs arbitraires de y, y', ... y^{p-1}, ce qui exige que tous ses coefficients soient nuls.

En définitive, z doit vérifier l'équation d'ordre n-p

$$(3) \qquad F_1(z) = Z_0 z^{n-p} + Z_1 z^{n-p-1} + \dots + Z_{n-p} z = 0.$$

Donc, pour trouver l'intégrale y de l'équation (1), il faut intégrer une équation linéaire d'ordre n-p sans second membre, savoir l'équation (3), ce qui donne z ; ensuite il faut intégrer une équation d'ordre p avec second membre, savoir l'équation (2), màis connaissant l'intégrale de l'équation sans second membre. Si l'on applique brutalement le théorème de Lagrange (nous en rectifierons l'application tout à l'heure), cette nouvelle intégration revient à p quadratures. Nous avons retrouvé de la sorte (et avec le même sens) le premier théorème de M. Humbert.

Procédons maintenant d'une autre manière.

On sait (Laurent, *Traité d'Analyse,* t. V, p. 127) que l'équation différentielle des multiplicateurs μ de l'équation (1) est la suivante :

$$(4) \qquad \mu^n - (\mu X_1)^{n-1} + (\mu X_2)^{n-2} - \ldots \pm \mu X_n = 0.$$

Si l'on connaît p intégrales distinctes y_1, y_2, ... y_p de l'équation (1) ce sont autant de multiplicateurs (*) de l'équation (4). En multipliant donc cette équation successivement par y_1, par y_2, ... par y_p, et en effectuant chaque fois une intégration immédiate (ce qui n'exige aucune quadrature), on trouve p intégrales premières, distinctes de l'équation (4), de la forme

$$\begin{aligned}
a_1\mu^{n-1} + b_1\mu^{n-2} + \ldots + l_1\mu &= C_1,\\
a_2\mu^{n-1} + b_2\mu^{n-2} + \ldots + l_2\mu &= C_2,\\
\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\\
a_p\mu^{n-1} + b_p\mu^{n-2} + \ldots + l_p\mu &= C_p
\end{aligned}$$

(a, b, ... étant des fonctions de x; C_1, C_2, ... des constantes arbitraires).

Entre ces p relations, on peut éliminer μ^{n-1}, μ^{n-2}, ... μ^{n-p+1}, ce qui fournit, pour déterminer μ, une équation d'ordre n-p avec second membre de la forme

$$(5) \quad \mu^{n-p} + M_1\mu^{n-p+1} + \ldots + M^{n-p}\mu = C_1u_1 + C_2u_2 + \ldots + C_pu_p$$

(u_1, u_2, ... étant fonctions de x).

L'intégration de (5) donne l'intégrale de (1), car si l'on connaît n multiplicateurs distincts de (1), la valeur de y s'en déduit sans quadrature [en procédant, par exemple, comme nous venons de le faire pour abaisser l'équation (4)]. Donc, au lieu du théorème I de M. Humbert, on peut énoncer le suivant :

(*) M. Laurent dit, p. 128, que la connaissance d'une solution de l'équation (1) permet de trouver un multiplicateur de cette même équation par des quadratures. C'est là une erreur. Il nous suffit de la signaler.

Quand on connaît p solutions indépendantes d'une équation sans second membre d'ordre n, l'intégration se ramène à celle d'une équation d'ordre n-p avec second membre.

Si l'on applique encore une fois brutalement le théorème de Lagrange, on peut donc dire que *cette intégration se ramène à celle d'une équation sans second membre d'ordre n-p et à n-p quadratures* (nombre qui peut être moindre que celui indiqué par M. Humbert).

La conclusion à tirer de là, c'est que le nombre de quadratures indiqué par M. Humbert ne correspond pas à la nature du problème, mais à un mode particulier de procéder. D'autre part, la distinction des équations réduites en équation sans second membre dans le premier théorème et équation avec second membre dans le second théorème de M. Humbert est artificielle également.

Où l'arbitraire s'introduit-il donc ? C'est évidemment dans le fait de considérer comme une seule quadrature l'intégration d'une expression linéaire et homogène par rapport à des constantes indéterminées. A ce compte, autant de quadratures qu'on veut se ramènent à une seule, car une somme d'intégrales multipliées par des indéterminées se ramène à une seule intégrale, dont la connaissance équivaut à celle de chaque terme.

Reprenons donc les calculs précédents en évaluant cette fois rigoureusement le nombre de quadratures à effectuer.

Considérons d'abord la première méthode de réduction. L'intégration de l'équation (3) fournit pour z une valeur de la forme

$$z = \alpha_1 z_1 + \alpha_2 z_2 + \ldots + \alpha_{n-p} z_{n-p}$$

(les α étant constants).

Portons cette valeur dans (2) ; y sera déterminé par p quadratures comme nous l'avons vu tout à l'heure ; mais, comme z entre en facteur sous chaque signe $\int$, chacune de ces quadratures se décompose en n-p quadratures distinctes, de sorte qu'il y a en tout $p(n-p)$ quadratures à effectuer.

La seconde méthode de réduction donne le même résultat. Pour intégrer l'équation (5), après qu'on a calculé l'intégrale de l'équation sans second membre, il faut $(n-p)$ quadratures ; mais, comme le second membre contient p constantes arbitraires, chaque quadrature en comporte en réalité $n-p$. Le nombre total de quadratures est donc $(n-p)p$.

Donc les énoncés qui doivent remplacer ceux de M. Humbert sont les suivants :

Quand on connaît p intégrales distinctes d'une équation linéaire et sans second membre d'ordre n $(p < n)$, l'intégration de cette équation se ramène à celle d'une équation linéaire et sans second membre d'ordre $n-p$ et à $p(n-p)$ quadratures.

On remarquera que le théorème ainsi énoncé n'est plus faux pour $p = n$.

Si l'équation est avec second membre, il faut, en vertu du théorème de Lagrange, n quadratures de plus pour en obtenir l'intégrale. Donc :

Quand on connaît p intégrales distinctes de l'équation linéaire et sans second membre d'ordre n, l'intégration de l'équation avec second membre se ramène à celle d'une équation sans second membre d'ordre $n-p$ et à $p(n-p) + n$ quadratures.

Sous cette forme le théorème reste exact pour $p = n$.

M. Mansion expose à la section le résultat de ses recherches sur la détermination du *volume du tétraèdre euclidien*. Ce volume est égal à une intégrale triple que l'on parvient à ramener à une partie tout intégrée — déjà obtenue par M. Barbarin grâce à une heureuse intuition géométrique — et à une intégrale simple de la forme

$$u = \int_0^1 \mathrm{F}t \text{ arc tang } \varphi t \, dt$$

$\mathrm{F}t$ et φt étant des fractions rationnelles en t. On déduit de là

$$\frac{d^2u}{dt^2} = \frac{\mathrm{F}'t}{\mathrm{F}t} \frac{du}{dt} + \frac{\mathrm{F}t\, \varphi' t}{1 + (\varphi t)^2}.$$

Si l'on ne réussit pas à exprimer l'intégrale u au moyen des fonctions connues, autrement dit, si u est une nouvelle transcendante, on peut espérer d'en déterminer la nature et les propriétés au moyen de l'équation différentielle linéaire qu'elle vérifie, tous les coefficients étant des fonctions algébriques.

M. C.-J. de la Vallée Poussin fait quelques remarques sur l'intégration des expressions différentielles homogènes immédiatement intégrables.

Le R. P. Bosmans, S. J., analyse trois ouvrages célèbres d'Adrien Romain, dont il n'avait cité que les titres dans la note 13 de son mémoire sur les *Méthodes d'Adrien Romain pour effectuer les calculs des grands nombres* (*).

I. Le PROBLEMA APOLLONIACUM (**), petite brochure in-4° de 20 pages, titre compris, a pour objet, on le sait, de résoudre le problème : Décrire une circonférence touchant trois cercles donnés.

Au verso du titre, un texte emprunté à Geminus.

Puis vient une dédicace de quatre pages, adressée : „ Perillustri ac Reverendissimo Domino, F. Angelo Rocca a Camerino, Eremitae Augustiniano, Sacrae Theologiae Doctori, et Sacrarii Apostolici Antistiti, Domino suo plurimum colendo, A. Romanus S. „ A. Romain commence par y raconter l'histoire de sa controverse avec Viète et les circonstances dans lesquelles le problème lui a été proposé, en guise de défi, par le mathématicien français. Il nous y apprend entre autres détails curieux que son ami Ludolphe van Collen lui avait envoyé une solution de son équation du 45^e^ degré avec 27 chiffres exacts. Puis il établit le P. Ange Rocca juge du tournoi, le priant de s'adjoindre l'astronome Magini, le jésuite Clavius et, s'il le trouve opportun, d'autres savants de marque, à l'exclusion toutefois des Belges et des Français, qu'on aurait pu soupçonner de jouer à la fois le rôle de juge et de partie.

(*) ANNALES DE LA SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE, t. XXVIII, II^e^ partie, pp. 411-429.

Je n'avais pas encore eu l'occasion de voir ces volumes, quand j'ai présenté mon mémoire à la Société scientifique. Depuis, ils ont été obligeamment mis à ma disposition à Bruxelles par la Bibliothèque ducale de Wolfenbüttel et par celle de l'Université de Munich. Qu'elles veuillent bien agréer ici l'expression de mes plus vifs remerciements.

(**) Je renvoie à mon premier mémoire, pour les renseignements bibliographiques en y ajoutant cependant que le *Problema Apolloniacum* existe à la Bibliothèque Nationale de Paris et à l'Observatoire de Pulkova. Je me sers de l'exemplaire de Wolfenbüttel.

Chap. I. — *Énoncé du problème de Viète.* — “ Étant donnés les rayons de trois cercles et les distances de leurs centres, le rayon du cercle qui les touche et les distances de son centre aux centres des autres cercles sont donnés. „

Chap. II. — *Nombre des solutions du problème de Viète.* — Romain explique longuement en s'aidant d'une figure assez superflue que le problème admet huit solutions.

Chap. III. — *Toutes les solutions du problème ne sont pas toujours possibles.* — Discussion incomplète, comme l'auteur le remarque lui-même.

Chap. IV. — *Solution de quelques cas particuliers.* — A. Romain, nous le verrons plus loin, ramène la solution générale du problème à une intersection de deux branches d'hyperboles. Mais quand deux des cercles donnés sont égaux, la branche d'hyperbole qui correspond aux deux contacts extérieurs ou aux deux contacts intérieurs se réduit à une droite. Il n'était pas dans les idées des géomètres de la fin du XVI^e siècle de regarder cette hypothèse comme un simple cas particulier de l'hypothèse générale; aussi Romain la traite-t-il à part et au long. Comme elle donne d'ailleurs lieu à des constructions plus simples que la solution générale, il était indiqué de commencer par elle.

1er cas : Les trois cercles donnés sont égaux et occupent les sommets d'un triangle ABC.

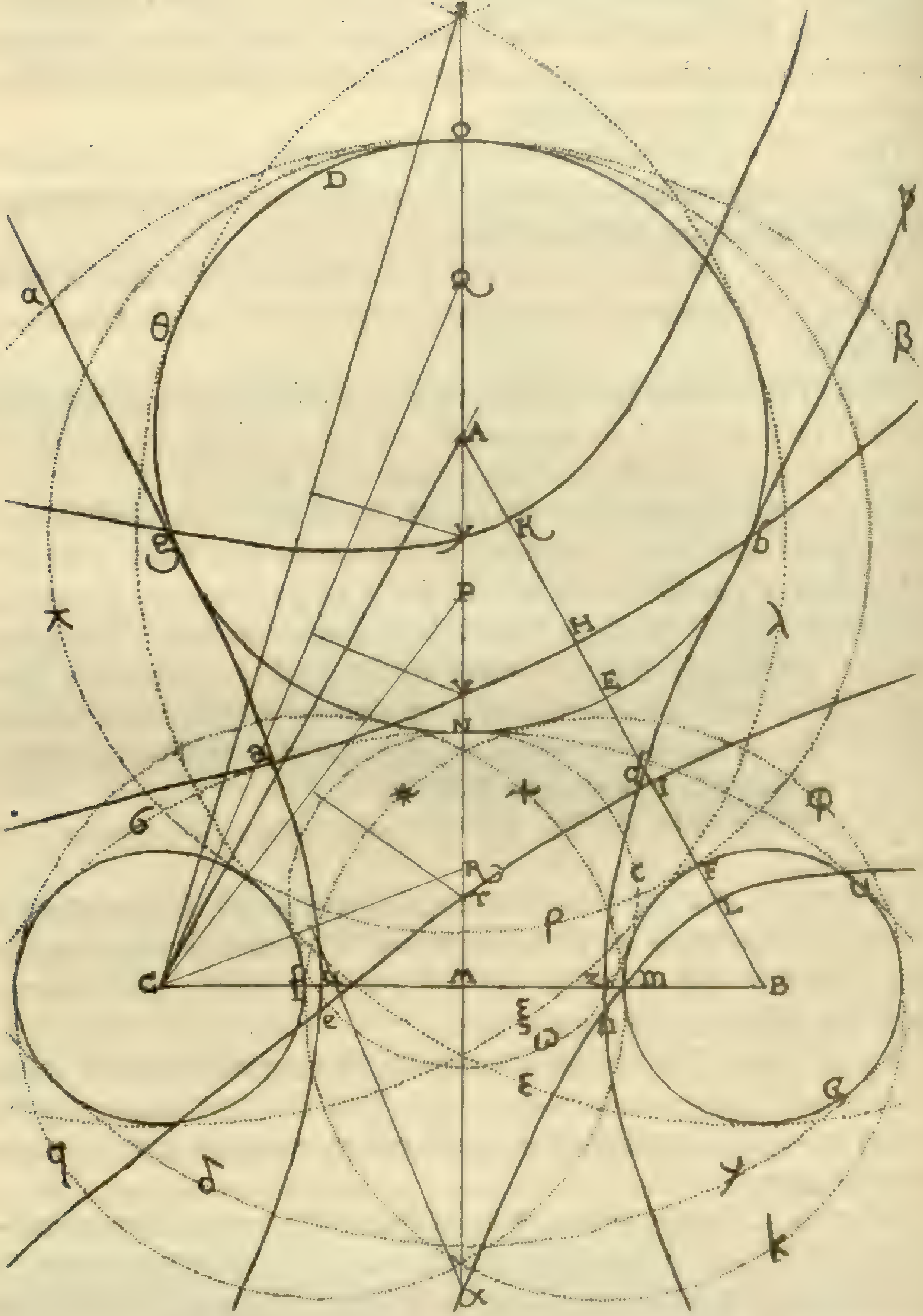
Solution. — Le point de concours des perpendiculaires élevées au milieu des côtés de ce triangle est le centre de deux cercles qui répondent à la question, celui des trois contacts intérieurs et celui des trois contacts extérieurs.

2^e cas : Deux des cercles donnés ont des rayons égaux et leurs centres sont aux sommets des angles B et C d'un triangle isocèle ABC; le centre du troisième cercle est au sommet A du triangle (voir la figure).

Solution. — Par le milieu M de la base BC, élevons la perpendiculaire MA à cette base; les points N et O, où elle rencontre la circonférence A, sont les points de contact de quatre cercles qui répondent à la question.

Pour achever la construction, désignons par r le rayon des deux cercles égaux, et prenons sur MA

$$NR = NP = OQ = OS = r;$$


O
D
Q
θ
β
A
K
b
P
H
λ
E
N
a
d
R
T
c
F
ρ
L
C
M
m
B
e
ξ
ω
ε
q
δ
k
α

Reproduction légèrement réduite de la figure originale, d'après une photographie. Les points D et G sont supposés se trouver sur le prolongement de AB.

puis par les milieux de CR, CP, CQ, CS élevons des perpendiculaires. Elles déterminent sur AM, les points X, T, V, Y, centres de ces quatre cercles.

3^e^ cas : Les cercles donnés se touchent tous les trois en un même point. Le problème admet évidemment alors une infinité de solutions.

Chap.V. — *Démonstration de sept lemmes nécessaires à la solution du problème d'Apollonius.* — “ La solution générale du problème, dit Romain, dépend de la détermination de la ligne qui est le lieu des centres des troisièmes cercles, touchant les cercles donnés pris deux à deux de toutes les manières possibles. Nous traiterons cette question en sept lemmes. „

Lemme I. — Si les deux cercles donnés sont égaux, le lieu des centres des troisièmes cercles qui les touchent tous les deux intérieurement ou tous les deux extérieurement est la perpendiculaire élevée au milieu de la ligne des centres des premiers cercles.

Lemme II. — Si les cercles donnés sont inégaux, le lieu des centres des cercles qui les touchent intérieurement est une branche d'hyperbole.

Lemme III. — Si les cercles donnés sont inégaux, le lieu des centres des cercles qui les touchent extérieurement est une branche d'hyperbole.

Lemme IV. — Que les cercles donnés soient égaux ou inégaux, le lieu des centres des cercles qui touchent l'un d'eux intérieurement et l'autre extérieurement est une hyperbole.

Démonstration des quatre premiers lemmes. — Romain remarque que le premier lemme est intuitif. Quant aux trois derniers, il explique longuement, en s'aidant de trois petites figures, que dans le cas des lemmes II et III, la différence des distances d'un point du lieu aux centres des deux cercles donnés est égale à la différence de leurs rayons; et que dans le cas du lemme IV, cette différence est égale à la somme des rayons. Il ramène ainsi le problème à la 51^e^ proposition du livre III des *Coniques* d'Apollonius.

Lemme V. — Déterminer sur la ligne des centres l'axe transverse de ces hyperboles et leurs deux “ Appendices „, c'est-à-dire les deux segments déterminés de part et d'autre de l'axe transverse par les foyers et les sommets réels.

Longue démonstration divisée en quatre parties. Je résume la première en langage moderne, mais en suivant pas à pas l'ordre des raisonnements de l'auteur.

Prolongeons la ligne des centres AB et soient D, E, F, G, les points d'intersection de AB avec les circonférences données (voir la fig.).

Premier cas (correspondant au lemme II). Soit H le milieu de DG.

Prenons $$BI = AH.$$

Je dis que HI est égal à la différence des rayons des cercles, et que par conséquent H et I sont les sommets réels et HI l'axe transverse de l'hyperbole.

Car, par construction,

$$GH = DH$$

donc $$GH - BI = DH - AH$$

ce qui peut s'écrire

$$GB + IH = DA$$

d'où $$IH = DA - GB.$$

Deuxième cas (correspondant au lemme III). Soit I le milieu de EF. Prenons AH = BI; HI est de nouveau égal à la différence des rayons des cercles; par conséquent H et I sont les sommets réels et HI l'axe transverse de l'hyperbole.

Troisième cas (correspondant à la première partie du lemme IV; contact intérieur avec le cercle A, extérieur avec le cercle B). Soit K le milieu de DF. Prenons BL = AK. Je dis que KL est égal à la somme des rayons des cercles, et que par conséquent K et F sont les sommets réels et KF l'axe transverse de l'hyperbole.

Quatrième cas (correspondant à la seconde partie du lemme IV; contact extérieur avec le cercle A, intérieur avec le cercle B). Soit L le milieu de EG. Prenons AK = BL. Je dis que KL est de nouveau égal à la somme des rayons des cercles et que par conséquent K et L sont les sommets réels et KF l'axe transverse de l'hyperbole.

A. Romain démontre tous ces cas au long, sans faire grâce au lecteur du moindre raisonnement intermédiaire. C'était conforme aux habitudes du temps. Suivant les mêmes habitudes, il lui restait encore à démontrer que les lieux trouvés dans les deux premiers cas et ceux trouvés dans les deux derniers étaient composés chaque fois par les " sections opposées ", c'est-à-dire les deux branches d'une même hyperbole. C'est le but des lemmes VI et VII.

Lemme VI. Trouver le paramètre (latus rectum) des hyperboles précédentes. Soit $2p$ le paramètre, $2c$ la distance des foyers et $2a$ l'axe transverse. La valeur du paramètre est

$$2p = 2.\frac{c^2 - a^2}{a}$$

A. Romain énonce deux théorèmes qui équivalent évidemment à la formule précédente. Nous les écririons, comme suit, en notations modernes :

$$(c - a) \times [2a + (c - a)] = a \times p$$

et

$$\frac{a}{c - a} = \frac{2a + (c - a)}{p}.$$

Lemme VII. — Les hyperboles trouvées dans les deux premiers cas sont deux " sections opposées ". Il en est de même des hyperboles trouvées dans les deux derniers. Car, dit Romain, elles ont le même axe transverse et le même paramètre. Cela revenait à dire qu'elles avaient la même équation. On sait en effet que la proposition 12 du livre I des *Coniques* d'Apollonius est l'équivalent de l'équation de l'hyperbole écrite sous la forme

$$y^2 = \frac{p}{a}(x^2 - a^2).$$

Chap. VI. — *Solution du problème de Viète.* — En combinant deux à deux les lieux géométriques précédents, ce qu'A. Romain fait tout au long, il détermine les huit solutions dans l'ordre suivant : V, *b*, *g*, Y, X, *n*, *e*, T (voir la fig.).

Il donne ensuite trois théorèmes utiles, dit-il, au tracé des coniques. Au point de vue moderne ce ne sont que les théorèmes I, 20, III, 51 et 52 des *Coniques* d'Apollonius, sous un énoncé un peu différent. Je n'y insiste pas.

L'ouvrage se termine par une postface triomphante à Viète, dans laquelle A. Romain n'hésite pas à se décerner à lui-même le titre d' " Apollonius belge „ ; vanité assez ridicule puisqu'il n'avait pas résolu le problème. Il tenait cependant la clef d'une solution, comme Newton le fit voir, un siècle plus tard, en démontrant au lemme 16 du premier livre des *Principes,* que le point d'intersection des hyperboles d'Adrien Romain, pouvait se construire par des lignes droites et des circonférences. Cette solution, pas plus qu'A. Romain, Viète ne l'entrevit ; ce qui s'explique aisément par ce fait qu'elle s'appuie sur les propriétés des directrices, dont il n'est pas parlé, on le sait, dans les *Coniques* d'Apollonius.

II. — La CHORDARUM ARCUBUS CIRCULI PRIMARIIS, QUIBUS VIDELICET IS IN TRIGINTA DIRIMITUR PARTES, SUBTENSARUM RESOLUTIO (*), grand volume in-folio oblong de 58 feuillets, se présente au point de vue typographique, sous un aspect tout à fait anormal. A la manière des atlas, il n'est imprimé que d'un côté des feuillets, deux pages blanches y alternant avec deux pages imprimées qui doivent se lire en regard l'une de l'autre, comme si elles n'en faisaient qu'une seule. Mais ce qu'il y a de plus extraordinaire, c'est que la moitié d'un grand nombre de pages est imprimée à l'envers. Cette disposition incommode, adoptée pour gagner de la place, oblige le lecteur à retourner continuellement le volume, ce qui en rend le maniement des plus désagréables.

Il faut remarquer encore d'autres singularités typographiques, mais pour les faire comprendre je m'attacherai à un exemple concret, en tâchant d'expliquer la disposition des calculs de $\sqrt{5}$, par exemple, que l'auteur détermine avec 300 décimales.

Considérons quatre groupes de deux feuillets, et imaginons-les, placés deux à deux sur leur face blanche, en quatre rangs, les uns au-dessous des autres, de manière à avoir sous les yeux une seule immense feuille imprimée. Divisons cette feuille de haut en bas en

---

(*) L'exemplaire de l'Université de Munich, dont je me sers, est coté : 199 Math. Me fiant à Bierens de Haan, j'ai parlé avec inexactitude de la *Chordarum resolutio,* dans la note 20 de mon mémoire sur les *Méthodes d'Adrien Romain.* Il n'y a pas toujours concordance, entre les titres, les données et les réponses de la *Chordarum resolutio* d'une part, et les calculs qui y sont en réalité effectués. C'est ce qui a induit le savant hollandais en erreur.

quatre colonnes verticales que nous numéroterons 1, 2, 3, 4. L'opération commence au haut de la colonne 2 et la remplit tout entière. Elle se continue ensuite, de *bas en haut*, par la colonne 3, où les chiffres sont imprimés à l'envers et qu'on ne saurait lire par conséquent, sans retourner le volume. Il est clair que quand ce retournement est fait, l'opération se lit de haut en bas. De la colonne 3 le calcul passe à la colonne 4 où les chiffres sont de nouveau droits et qui se lit de haut en bas. Enfin l'opération se termine par la colonne 1, imprimée à l'envers de bas en haut comme la colonne 3, et qui par conséquent doit aussi se lire en retournant le volume.

La *Chordarum resolutio* a pour but de mettre à la disposition du lecteur le détail des calculs qui lui permettent de vérifier l'exactitude de certaines racines carrées d'un usage fréquent dans la construction des tables de lignes trigonométriques naturelles; notamment, comme le titre l'indique, celles qui servent au calcul du côté du polygone régulier de 30 côtés (*).

La préface à l'Archiduc Maximilien d'Autriche, datée de Würzbourg le 1er avril 1602, donne de très intéressants détails sur les déboires que subit A. Romain de la part des imprimeurs et des ouvriers typographes, rebutés et découragés par les difficultés de l'impression de son livre.

L'ouvrage lui-même est divisé en huit parties, auxquelles l'auteur donne le nom de “ lemmes „.

Lemme I. Extraire $\sqrt{3}$. Le résultat est donné avec 220 décimales et l'extraction est faite d'après la méthode propre à A. Romain, que j'ai exposée dans mon mémoire. Seules cependant les 132 premières décimales sont déterminées au long, par abaissement successif de tranches de deux chiffres. Les 88 dernières sont calculées par une méthode *abrégée*, sans nouvel abaissement de tranches, en continuant l'opération comme précédemment, mais sans tenir compte des dizaines et des unités simples.

(*) Dans les *Ideae Mathematicae* (Pars 4, prop. 7, p. 109), A. Romain donne le côté c du polygone de 30 côtés par la formule :

$$c^2 + \sqrt{\frac{5}{16}R^4} + \sqrt{\frac{15}{8}R^4 + \sqrt{\frac{45}{64}R^8}} = \frac{9}{4}R^2.$$

Lemme II. — Extraire $\sqrt{5}$. Le résultat est donné avec 300 chiffres décimaux, dont les 152 premiers sont déterminés au long, et les 148 derniers par la méthode abrégée.

Cor. I. — Extraire $\sqrt{20}$. — *Rép.* $\sqrt{20} = 2\sqrt{5}$.

Cor. II. — Extraire $\sqrt{180}$. — *Rép.* $\sqrt{180} = 3\sqrt{20}$.

Cor. III. — Extraire $\sqrt{6 + \sqrt{20}}$. — *Rép.* $\sqrt{6 + \sqrt{20}} = \sqrt{5} + 1$.

Cor. IV. — Extraire $\sqrt{6 - \sqrt{20}}$. — *Rép.* $\sqrt{6 - \sqrt{20}} = \sqrt{5} - 1$.

Lemme III. — Extraire $\sqrt{15}$. Résultat donné avec 220 décimales, dont 120 sont calculées au long et 100 par la méthode abrégée.

Cor. I. — Calculer $\sqrt{15} + \sqrt{3}$.

Cor. II. — Extraire $\sqrt{18 + \sqrt{180}}$. — *Rép.* $\sqrt{18 + \sqrt{180}} = \sqrt{15} + \sqrt{3}$.

Cor. III. — Calculer $\sqrt{15} - \sqrt{3}$.

Cor. IV. — Extraire $\sqrt{18 - \sqrt{180}}$. — *Rép.* $\sqrt{18 - \sqrt{180}} = \sqrt{15} - \sqrt{3}$.

Dans ces trois premiers lemmes, A. Romain opère par voie d'extraction de racine carrée, mais dans les cinq derniers, tout en posant la question sous forme d'extraction de racine, il fait le contraire, donne la racine et en prouve l'exactitude par une *élévation au carré*. Cette opération est d'ailleurs faite d'après la méthode qui lui est propre et que j'ai exposée dans mon mémoire.

Lemme IV. — Extraire $\sqrt{\frac{3}{2} + \sqrt{\frac{5}{4}}}$. — Le résultat est donné avec 300 décimales. Le carré des 156 premières est effectué au long, mais celui des 145 dernières l'est par une méthode *abrégée*, qui consiste à ne pas ajouter les deux zéros aux carrés successifs déjà trouvés, puis à continuer à opérer comme précédemment en négligeant les dizaines et les unités simples.

Lemme V. — Extraire $\sqrt{10 + \sqrt{20}}$. Résultat avec 220 décimales ; 128 calculées au long, 92 par la méthode abrégée.

Lemme VI. — Extraire $\sqrt{10 - \sqrt{20}}$ (avec 220 décimales ; 126 au long, 94 par la méthode abrégée).

Lemme VII. — Extraire $\sqrt{30 + \sqrt{180}}$ (avec 220 décimales; 120 au long; 100 par la méthode abrégée).

Lemme VIII. — Extraire $\sqrt{30 - \sqrt{180}}$ (avec 220 décimales; 122 au long; 98 par la méthode abrégée).

Ces extractions de racines et ces élévations au carré *abrégées* donnent à la *Chordarum resolutio* un intérêt tout particulier, car *elles sont probablement le plus ancien exemple imprimé aujourd'hui connu d'opérations de ce genre.* Jusqu'ici la gloire en était demeurée à la *Rabdologia* de Néper, qui est de 1617, et renferme, on le sait, un exemple de multiplication abrégée. A. Romain ne fait malheureusement pas connaître, à quels caractères il reconnaissait le moment où ses méthodes abrégées devenaient applicables (*).

III. Le MATHEMATICAE ANALYSEOS TRIUMPHUS, IN QUO LATERIS ENNEAGONI INSCRIPTI AD RADIUM CIRCULI EXHIBETUR RATIO, est un in-folio oblong de 19 feuillets et de même format que la *Chordarum resolutio,* avec laquelle il a d'ailleurs de nombreuses ressemblances au point de vue de la disposition typographique (**).

La dédicace au duc Jules de Franconie, prince évêque de Wurzbourg est datée : " Ex musaeo nostro Lovanii, anno Christi 1607, die 18^a Junii. „

L'ouvrage est divisé en quatre problèmes dont voici les énoncés abrégés :

Prob. I. — Trouver le rapport au rayon des cordes de 120° et 60°.

Prob. II. — Trouver le rapport au rayon des cordes de 72° et 36°.

Prob. III. — Trouver le rapport au rayon des cordes de 40° et 20°.

Prob. IV. — Trouver le rapport au rayon des cordes de 24° et 12°.

(*) M. Curtze a signalé dans les *manuscrits* de Burgi et dans ceux de Praetorius, quelques exemples de multiplications abrégées encore plus anciens, ce qui tendrait à prouver que cette méthode a été entrevue simultanément par la plupart des grands calculateurs de l'époque. Au surplus, l'origine et le développement des opérations abrégées est un chapitre important de l'histoire de l'Arithmétique, qui reste encore à écrire, presque en entier (voir : *Die abgekürzte Multiplication*, von Maximilian Curtze, in Thorn. HISTORISCH-LITERARISCHE ABTHEILUNG DER ZEITSCHRIFT FÜR MATHEMATIK UND PHYSIK. 40. Jahrgang, 1895, pp. 7-13).

(**) L'exemplaire de l'Université de Munich est relié à la suite de la *Chordarum resolutio.*

Les problèmes I, II et IV reviennent évidemment au calcul du côté des polygones réguliers de 3, 6 ; 5, 10 ; 15 et 30 côtés. Aussi A. Romain fait-il remarquer, dans la *Conclusio* (p. 26), qu'ils pourraient se construire géométriquement ; mais il préfère les résoudre en employant, pour le premier et le quatrième, la formule

$$3 \text{ corde } A - \frac{\text{corde }^3 A}{R^2} = \text{corde } 3A,$$

3 A étant l'arc triple de l'arc cherché (c'est-à-dire respectivement : 360°, 180° ; 72° et 36°) ; pour le deuxième

$$5 \text{ corde } A - \frac{5 \text{ corde }^3 A}{R^2} + \frac{\text{corde }^5 A}{R^4} = \text{corde } 5A,$$

5 A étant l'arc quintuple de l'arc cherché (c'est-à-dire 360° et 180°).

Dans les deux premiers problèmes, $R = 10^{112}$ et le résultat est donné avec 113 chiffres; dans le quatrième, $R = 10^{108}$ et le résultat est donné avec 108 chiffres.

Le problème III, traité avec plus de développements que les autres, est aussi plus intéressant. A. Romain s'y propose d'y calculer les côtés des polygones réguliers de 9 et de 18 côtés. Il fait $R = 10^{108}$ et est amené à devoir résoudre les deux équations du 3e degré.

$$3 \text{ corde } A - \frac{1}{10^{108\times 2}} \text{ corde }^3 A = 10^{108}\sqrt{3},$$

$$3 \text{ corde } A - \frac{1}{10^{108\times 2}} \text{ corde }^3 A = 10^{108}.$$

Il observe d'abord que le problème ne saurait se résoudre par des constructions géométriques et qu'il faut nécessairement recourir à l'algèbre.

Il remarque en outre que chacune des équations à résoudre admet deux solutions (les racines négatives sont pour lui sans signification) et que seule la plus petite convient au but qu'il se propose.

Il donne ensuite successivement, pour chacune des deux équations, avec 108 ou 109 chiffres suivant le cas, par excès et par défaut, à une unité près du dernier ordre, les valeurs de

$$\text{corde } A, \ \frac{\text{corde }^2 A}{R}, \ \frac{\text{corde }^3 A}{R^2}, \ \text{corde } 3A.$$

Malheureusement il ne fait pas connaître par quelle méthode il détermine corde A. Après cela, il calcule très soigneusement, par excès et par défaut, en ayant soin de prendre dans ce but les valeurs précédentes dans le sens convenable :

$$3 \text{ corde } A - \frac{\text{corde }^3 A}{R^2}.$$

Le résultat concorde avec la valeur donnée à corde 3 A et par conséquent les équations sont vérifiées.

A. Romain ne se contente pas de ces résultats généraux. Il les fait suivre, mais pour la deuxième équation seulement, par les calculs intermédiaires qui lui ont fourni $\frac{\text{corde }^3 A}{10^{108 \times 2}}$. Ces calculs sont disposés en grands tableaux à quatre colonnes, analogues à ceux de la *Chordarum resolutio,* dans lesquels les colonnes 1 et 3 sont de nouveau imprimées à l'envers, comme il a été expliqué ci-dessus.

L'élévation au cube est faite conformément à la méthode particulière à A. Romain décrite dans mon mémoire. Il effectue donc d'abord au long, $\frac{\text{corde }^2 A}{10^{108}}$, opération qui est conduite et disposée, comme les élévations au carré de la *Chordarum resolutio.* En réalité il opère non pas sur 108 mais bien sur 178 chiffres, en appliquant toutefois la méthode abrégée aux 75 derniers chiffres.

Puis vient l'élévation au cube proprement dite. Ici les calculs ne sont plus donnés que pour les 88 chiffres des plus hautes unités du nombre proposé, et seuls les 86 chiffres des plus hautes unités du cube sont déterminés. Cette élévation au cube est effectuée au long sur les 57 premiers chiffres. Pour les 31 suivants, A. Romain se sert, une fois encore, d'une méthode abrégée qui consiste à ne plus ajouter des tranches de trois zéros aux carrés successifs déjà trouvés et à continuer les opérations comme auparavant, mais en ne tenant chaque fois compte que des mille et des unités d'ordres supérieurs, en négligeant les centaines, les dizaines et les unités simples.

Deuxième section

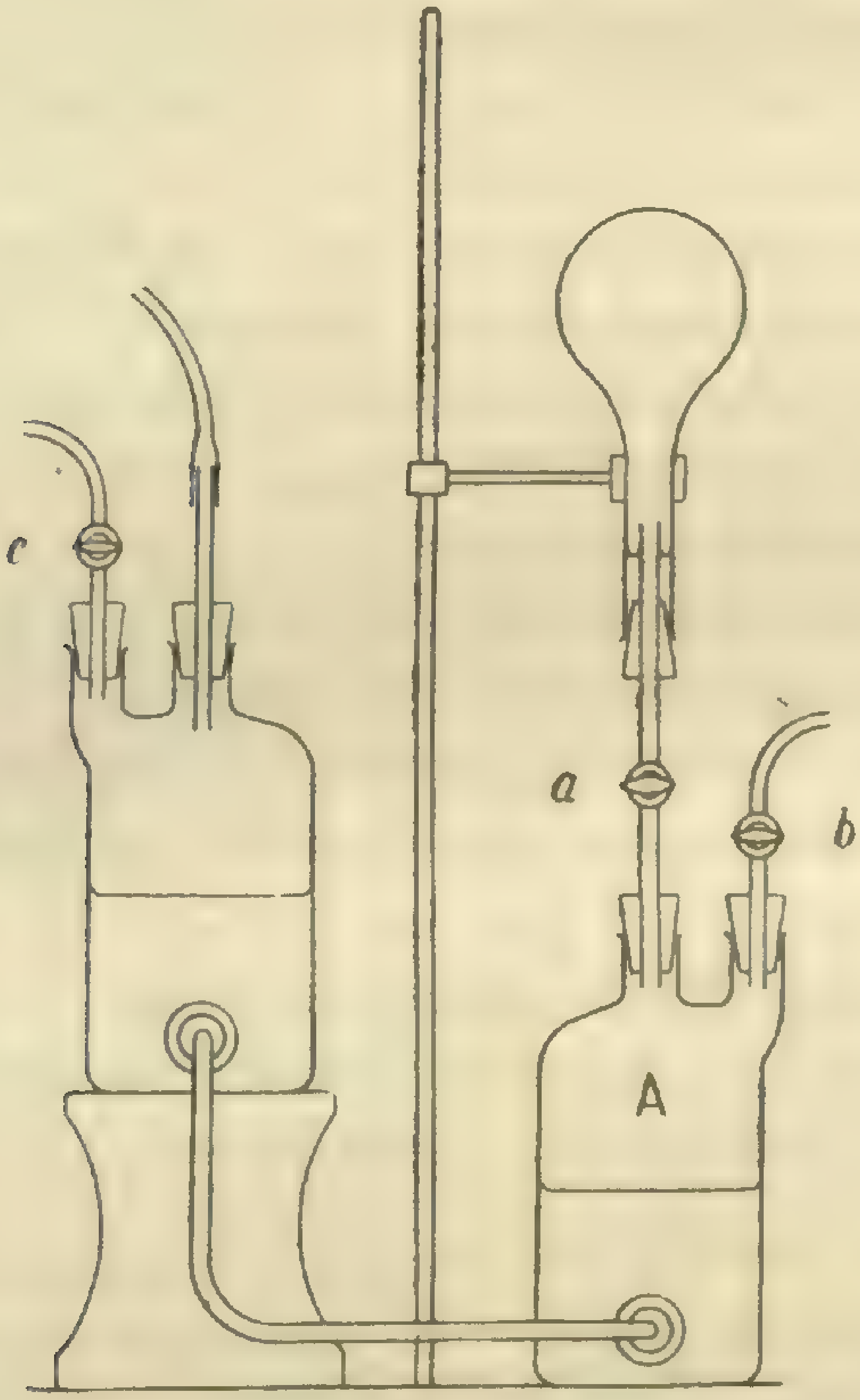
La section se réunit dans l'auditoire de Physique du Collège Saint-Stanislas. Les membres visitent le cabinet de physique et les installations scientifiques de cet établissement.

Le P. Lucas, S. J., secrétaire, annonce l'envoi d'un mémoire en réponse à la question de concours posée en 1903; il a pour titre *Recherches sur la conductibilité dans un gaz ionisé.* Sont nommés commissaires pour l'examen de ce mémoire, M. A. de Hemptinne et le P. Schaffers, S. J.

Le P. Schaffers décrit un appareil de cours, de construction très simple, pour *l'étude de la précipitation de la vapeur d'eau par détente.* On sait que dans ces expériences il est indispensable d'opérer plusieurs fois de suite sur une même masse d'air saturée par son contact avec une légère couche d'eau. Il faut donc disposer d'une sorte de paroi mobile pour refouler l'air, après l'expansion, dans le récipient où il est observé. C. T. R. Wilson et J. J. Thomson se servent pour cela d'un tube à essai renversé au-dessus d'une couche d'eau dans laquelle il peut monter et descendre. Dans la Physikalische Zeitschrift du 15 septembre 1904, H. Rebenstorff préconise l'emploi d'un ballon de collodion ou de caoutchouc. Mais il est bien plus simple d'employer comme piston une masse d'eau dans deux vases communicants, ce qui offre le double avantage d'un construction facilement réalisable au moyen des ressources les plus ordinaires d'un laboratoire, et d'une forme très commode, le récipient dans lequel se fait l'observation se trouvant entièrement dégagé et bien en vue au sommet de l'appareil.

Le double vase communicant est constitué par deux flacons de Woolff à trois tubulures. La première, près du fond, sert à établir la communication permanente pour le liquide, la seconde, placée latéralement au sommet, porte un petit tube coudé à robinet (*b* et *c*)' la troisième, celle du milieu, est munie, sur l'un des flacons, d'un simple tube droit destiné à recevoir le caoutchouc venant de la trompe, sur l'autre, d'un tube à robinet *a* qui pénètre dans un ballon renversé (*). C'est dans ce ballon qu'on observe la condensation. Il doit donc contenir un peu d'eau.

Celui des flacons qui est en communication directe avec la trompe doit être placé plus haut que l'autre, et la quantité d'eau qu'ils contiennent ensemble réglée de telle façon que le second soit rempli au moins aux trois quarts tandis que dans le premier le niveau dépasse un peu l'orifice du tube de communication. On ferme alors les trois robinets *a*, *b*, et *c*, et la trompe est mise en activité. Quand la pression sera suffisamment réduite dans la chambre A, on ouvrira vivement le robinet *a* pour détendre l'air saturé contenu dans le ballon et obtenir la condensation. Il est important que la lumière du robinet *a* ne soit pas trop étroite.



(*) Dans l'appareil réalisé, le ballon avait une capacité de 440 cm^3; chacun des deux flacons de Woolff, d'un litre.

Une ouverture de 3 ou 4 millimètres au moins semble nécessaire, même avec un petit ballon. Mais cela se trouve sans peine.

Pour ramener ensuite dans le ballon l'air détendu, il suffira de tourner le robinet *c* de manière à laisser agir la pression atmosphérique sur l'eau du vase communicant, et l'appareil sera prêt pour une nouvelle expérience.

Le tube *b* sert à régler la capacité de la chambre d'expansion A, qui ne doit pas être trop petite (*). Il peut servir aussi à faire circuler dans le ballon, à travers le robinet *a* et un second tube à fixer dans ce cas dans le bouchon du ballon, de l'air filtré ou d'autres gaz. Le ballon lui-même peut facilement être remplacé par un autre vase de forme quelconque. Un ballon, muni de deux fils de platine qui traversent ses parois sur le côté suivant un diamètre, permet de reproduire presque tous les genres d'expériences qui offrent de l'intérêt : ionisation par les pointes électrisées, effet des étincelles sur le brouillard, etc. La tige verticale est destinée à soutenir, outre le ballon, les tubes à rayons Roentgen et autres accessoires éventuellement employés.

L'air contenu dans la chambre A ne subit pas la détente brusque. Il n'est donc pas dépouillé de ses poussières, comme celui du ballon. D'où il suit que les noyaux de condensation ne peuvent être épuisés en une seule opération; car une partie de l'air de la chambre A rentre dans le ballon pendant la période de recompression. En partant de l'air ordinaire, il faut quatre à cinq

---

(*) Il peut se produire dans la détente deux espèces de condensations. Dans la première, on voit un brouillard dense, composé de gouttelettes très fines, et qui ne tombe que très lentement. Dans la seconde, les gouttes sont beaucoup moins nombreuses, plus grosses, et elles tombent beaucoup plus vite. On peut les appeler respectivement la condensation en forme de *brouillard* et la condensation en forme de *pluie*. La première s'obtient toujours sur l'air qui contient des poussières. Quand toutes les poussières ont été entraînées par des précipitations répétées, la seconde forme se présente lorsque le rapport du volume final au volume initial est compris entre les valeurs 1,25 et 1,38. Au delà, on retrouve la première; en deçà, il n'y a plus aucune liquéfaction, et on obtient de l'air *sursaturé*. Or, la présence d'ions de n'importe quelle origine, surtout des ions négatifs, a pour effet de faire reparaître, entre les limites 1,25 et 1,38, la première forme de brouillard. L'observation du manomètre, avant et après la détente, donne dans chaque cas, par un calcul facile, le rapport du volume final au volume initial.

détentes successives, parfois moins, pour ne plus voir apparaître le brouillard de première espèce.

Pour connaître *exactement* la chute de pression dans la détente, il faut avoir un robinet sur le tuyau de communication des deux flacons, afin d'empêcher le mouvement du liquide au moment de la détente. Le manomètre devra par conséquent se trouver directement en communication avec la chambre A, par exemple au moyen du tube à robinet *b*. Pour de simples expériences de cours, cela n'est pas indispensable.

Enfin, il est utile, pour bien voir les phénomènes, d'éclairer vivement le ballon. On réussit très bien en concentrant tout simplement sur lui au moyen d'une lentille convergente, la lumière émanant d'un bec de gaz enfermé dans une cheminée en tôle percée d'un trou, la salle étant plongée dans une demi-obscurité.

Le P. Schaffers, S. J., expose le *mécanisme de la décharge électrique dans les gaz,* d'après les vues de J. J. Thomson. Cette communication paraîtra, avec des développements, dans la REVUE DES QUESTIONS SCIENTIFIQUES, livraison du 20 janvier 1905.

M. Van de Vyver fait la communication suivante sur *Les levers d'itinéraires et la boussole portative.*

Si, à quelques années d'intervalle, on considère les cartes des parties peu connues de notre globe, on est étonné de voir la lenteur avec laquelle se comblent les vides.

On se demande comment il se fait que le blanc de ces cartes diminue si lentement, malgré le nombre relativement grand d'explorateurs qui sillonnent ces régions.

Il est vrai, il faut bien le reconnaître, que le lever cartographique régulier d'un pays n'est pas une petite opération; il exige beaucoup d'hommes, beaucoup de temps et beaucoup d'argent. En outre, il n'est guère possible de songer à faire des opérations de géodésie, de triangulation, etc. dans un pays quasi vierge de communications avec le reste du monde civilisé.

Enfin, il est encore une autre cause qui joue un rôle important dans la question : c'est le caractère des explorateurs. Alors même que ceux-ci ont fait un apprentissage dans une école d'études supérieures, il arrive souvent que l'atmosphère qu'ils ont respirée dans ce milieu, leur laisse une sensation d'étouffement.

Ils ont hâte d'abandonner les théodolites, les éclimètres, etc., pour lancer leur luxuriante jeunesse dans les aventures de la brousse ou de la forêt, infiniment mieux appropriées à leur tempérament.

Or, le premier feu éteint et les gourmes d'explorateur jetées, il n'est pas rare de voir se ralentir le zèle du voyageur. Soit qu'il ne se rende pas un compte exact de sa mission, soit que le terrible *spleen* du pays s'empare de sa personne, il devient bien vite un être inutile à l'expédition, bienheureux s'il ne constitue pas une gêne pour ses compagnons de route.

Il existe cependant un remède à ces misères : c'est *le travail*. Voilà le vrai vaccin..., surtout de ce dangereux spleen ! L'homme qui travaille, qui voit et sent que son labeur quotidien peut un jour le rendre utile à la société est à l'abri de bien des ennuis !

“ Mais, me dira-t-on, vous parlez à votre aise du travail : sous votre climat tempéré, à l'abri d'un froid qui n'est guère intense, ou à l'ombre d'un soleil qui n'est guère brûlant. Mais allez donc y voir, dans les froids du Nord ou sous les feux torrides du soleil africain ! „

A cela je répondrai que le travail dont il s'agit n'est pas écrasant; que pour faire bonne et utile besogne, il n'est point nécessaire d'un long stage, d'instruments coûteux, encombrants et d'un usage difficile.

Je voudrais uniquement que le lever d'itinéraire fût beaucoup plus répandu qu'il ne l'est actuellement. Et que faut-il pour exécuter ces levers? A la rigueur, trois instruments suffisent, chacun d'eux pouvant se loger dans la poche d'un vêtement. Je veux parler d'un baromètre anéroïde, d'un podomètre et d'une bonne petite boussole portative; ajoutons-y : une couple de crayons et un carnet pour croquis. Voilà tout l'outillage. Quant à l'apprentissage?... il nécessite bien, je pense,... une heure!

Armé de la sorte, le voyageur laissera une trace de chacun de ses pas sur la carte de la contrée explorée. Au bout de très peu de temps, l'opérateur sera fier de son œuvre; il jouira doublement : chaque jour, il verra, devant lui, s'ouvrir des horizons nouveaux, et les blancs de sa carte se noirciront peu à peu, il reliera ses itinéraires les uns aux autres, refera celui qui lui paraîtra incorrect et sera tout étonné de la richesse de sa moisson!

Je veux bien admettre que cette carte de reconnaissance n'aura qu'une valeur toute relative et ne répondra évidemment qu'aux besoins d'une première occupation du sol. Mais, quelle mine de précieux renseignements pour ceux qui suivront ces pionniers d'avant-garde !

Les types de baromètres anéroïdes, pour la détermination des altitudes, et les podomètres, pour la mesure des chemins parcourus, sont très nombreux dans le commerce et je ne m'y arrêterai pas.

Les modèles de boussoles portatives sont eux aussi nombreux, je dirais même, que chaque pays a ses modèles. Ces appareils ne diffèrent, le plus souvent, que par le nom et par de petits détails de construction. Le principe est toujours le même : mesurer des “ orientements „ à l'aide d'une aiguille aimantée et reporter ces mesures d'angles sur le carnet de notés, ou mieux encore, sur le croquis fait en cours de route.

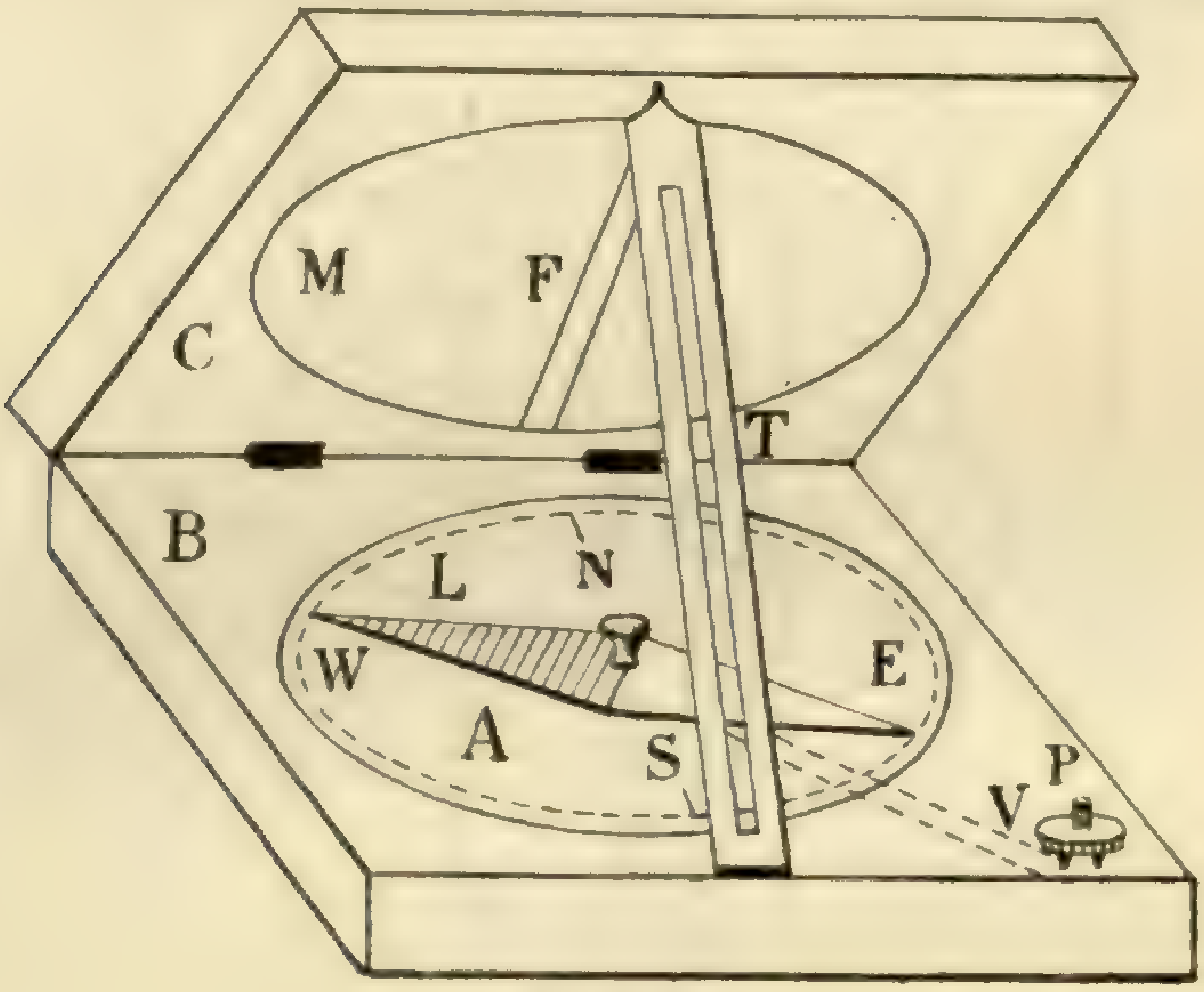


Fig. 1.

C'est ce dernier procédé qui semble prévaloir et il importe que les mesures faites sur le terrain soient reportées sur le croquis avec le plus d'exactitude possible.

Une boussole portative bien simple et très répandue est celle du colonel Peigné (fig. 1). Elle se compose d'une boîte rectangulaire en bois B, contenant un limbe fixe au centre duquel est suspendue une aiguille aimantée A. Sous le couvercle C, est encastré un miroir M, dont le tain est enlevé le long d'une fenêtre longitudinale, F. Deux crins sont tendus devant cette ouverture qui permet donc le passage du rayon visuel. Une tige T mobile autour d'une charnière peut se placer obliquement et servir d'arc-boutant au couvercle incliné à 45° sur la boîte. Cette tige elle-même forme pinule et détermine le plan de visée avec le centre de l'intervalle des deux crins; le diamètre NS, origine du limbe, est également dans ce plan, qui est du reste lui-même parallèle aux côtés de la boîte.

Enfin, une longue tige prisonnière agit comme levier sur la chape de l'aiguille et permet de modérer les oscillations de cette dernière pour l'amener plus vite dans sa position d'équilibre.

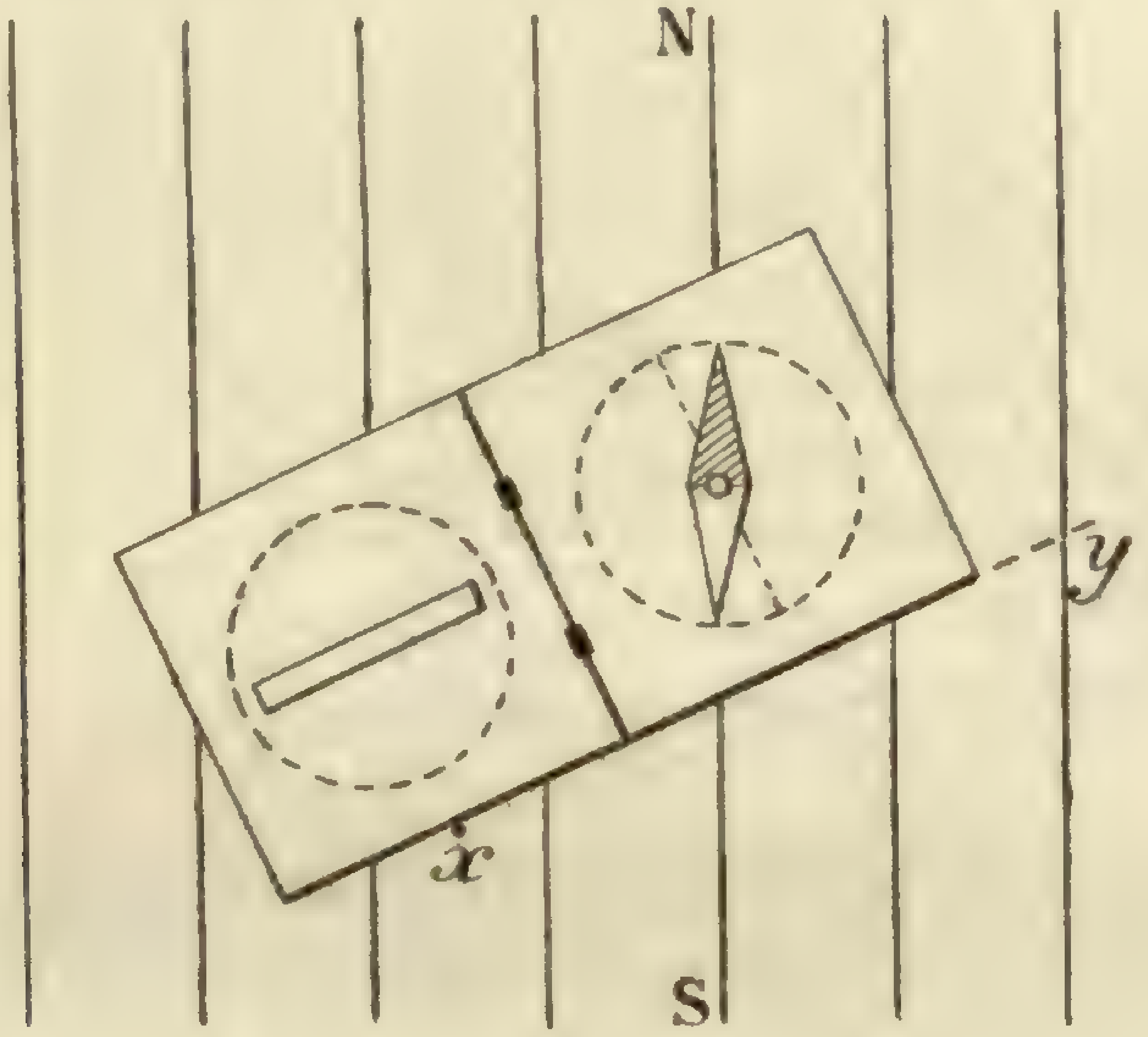


Fig. 2.

Si l'on appuie l'index sur la pointe P, on peut avec le pouce serrer à fond l'écrou V, et l'aiguille reste alors fixée dans sa position d'équilibre finale.

L'appareil étant tenu à hauteur de l'œil, on vise l'objet dont on veut l'azimut, et lorsqu'on voit dans le miroir que les oscillations de l'aiguille sont éteintes, on la fixe et on reporte directement sur le croquis l'angle mesuré.

A cet effet, on rabat complètement le couvercle sur le prolongement de la boîte de la boussole et on amène le bord de la boîte contre le point x (fig. 2) qui représente le point de station de la visée. On fait ensuite pivoter la boussole jusqu'à ce que l'aiguille, fixée dans sa position d'observation, soit parallèle aux droites NS, tracées préalablement sur le croquis. Ce résultat acquis, il ne reste qu'à faire un trait *x y* le long de la boussole, pour avoir la reproduction de l'azimut mesuré.

Cette orientation de l'appareil laisse trop de latitude à l'opérateur et constitue une cause d'erreur assez importante.

L'expérience m'a prouvé, en effet, que la fermeture en direction d'un même polygone, varie parfois notablement d'une opération à la suivante. Pour s'en convaincre, il suffit de répéter un certain nombre de fois, sur papier à calquer, le tracé d'un même lever et de superposer les épreuves ainsi obtenues. On remarque alors que les écarts sont dus aux erreurs d'orientation faites à l'estime.

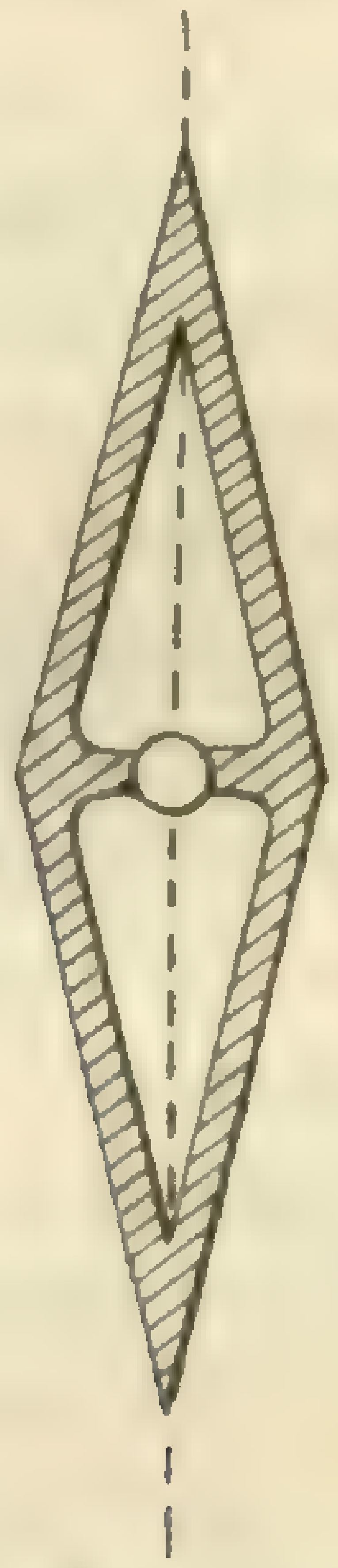


Fig. 3.

J'ai cherché à faire disparaître ces discordances, en modifiant l'appareil de la façon suivante. J'ai tout d'abord remplacé le fond en bois de la boussole qui supportait le limbe et l'aiguille, par un fond en celluloïd très transparent ou mieux, par un fond en verre assez résistant; la graduation est faite sur celluloïd ou portée par un anneau circulaire en papier collé sur le verre.

Cette première modification rendant la boussole transparente, permet donc de voir les lignes de repère NS du carnet, quasi sans interruption, dans le voisinage immédiat de l'aiguille, et facilite singulièrement l'orientation de l'appareil.

Ce résultat m'a engagé à rendre l'appareil susceptible de mesures plus exactes encore. J'y suis parvenu en modifiant la forme de l'aiguille aimantée. A cet effet, je l'ai évidée, comme l'indique la figure 3, ce qui a pour conséquence : 1° de la rendre plus sensible, plus mobile, son moment d'inertie étant réduit, etc.; 2° de déterminer une ligne de repère bien nette; car on peut placer l'appareil de façon que la droite NS constitue la diagonale du losange intérieur de l'aiguille. On conçoit sans peine que les résultats obtenus ainsi dans les tracés soient notablement plus exacts que ceux obtenus par les autres procédés. L'orientation est surtout facile si l'on se sert de papier millimétrique pour la confection du canevas.

On pourrait se demander, si cette nouvelle forme de l'aiguille n'est pas de nature à modifier plus ou moins profondément et rapidement ses propriétés magnétiques.

Pour répondre à cette objection, je dirai qu'avant d'adopter le type en losange évidé, je l'ai soumis à une longue épreuve.

J'ai fait construire deux aiguilles, du même acier, et suspendues de façon identique; l'une en losange plein, l'autre en losange évidé; j'ai ensuite mis ces deux aiguilles en expérience pendant environ huit mois; déplacement forcé dans le plan du méridien magnétique par action directe de masse de fer et d'aimants, dans le voisinage des aiguilles, libres d'abord; dans des positions forcées ensuite; etc., etc... et tout cela pendant des durées variant de deux jours à trois mois!

L'axe magnétique s'est maintenu d'une façon remarquable pendant toute la durée des essais.

Enfin, voici un dernier perfectionnement que j'ai appliqué à la boussole.

Celle-ci renferme un perpendicule suspendu au pivot même de l'aiguille, ce qui permet d'obtenir des pentes lorsque l'on donne à la boîte ouverte une position verticale (cadran face à gauche). Pour cela on vise le long du flanc supérieur de cette boîte, et l'on amène le rayon visuel sur l'objet dont on désire l'altitude : la pointe du perpendicule donne l'angle d'inclinaison sur l'horizontale. Les résultats ne sont évidemment qu'approximatifs, surtout dans le cas des visées un peu longues.

Pour améliorer notablement le procédé de visée, j'ai encastré sur le flanc ouest de la boussole, trois petits cadres métalliques, qui, grâce à des charnières, peuvent se rabattre sur eux-mêmes de façon à ne pas dépasser l'épaisseur de l'appareil.

Le cadre A (fig. 4) porte une ouverture qui limite le champ de la vision, et les cadres B et C portent chacun deux crins croisés. On vise par A et l'on incline l'instrument jusqu'à ce que le point visé soit masqué par la superposition des fils croisés ; il ne reste qu'à lire l'angle d'inclinaison.

Au surplus, voici traduits en chiffres, les résultats comparés, obtenus à l'aide d'une boussole primitive et d'un appareil modifié.

D'après un grand nombre d'expériences, l'erreur moyenne quadratique dans la mesure d'un angle peut atteindre 3° avec le premier appareil, tandis qu'il descend à 2°1′ avec le type modifié.

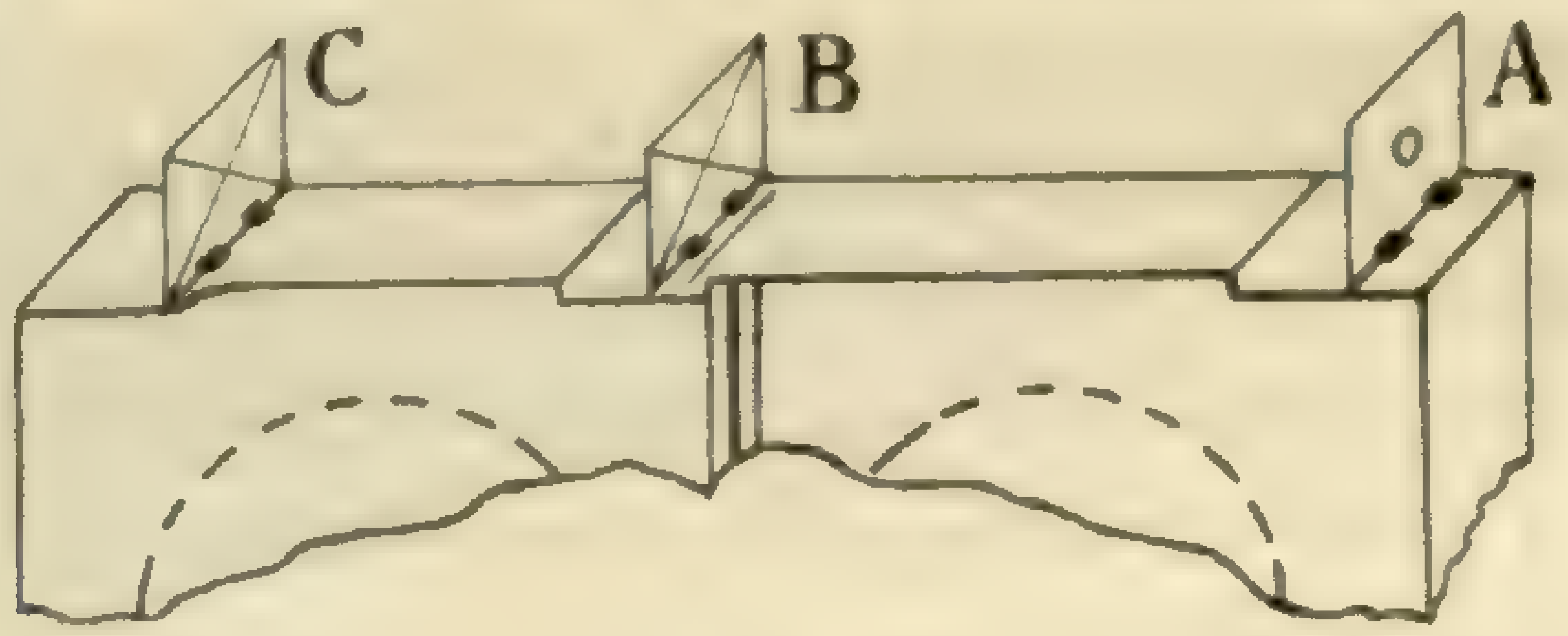


Fig. 4.

Les erreurs à craindre pour la fermeture d'un polygone de 25 côtés, atteignent respectivement 15° et 10°5′, tandis que les erreurs probables sont de 10° et 7°. Si l'on considère l'écart *maximum* de fermeture tolérable donnée par la formule connue $E_m = 2\theta\sqrt{N}$, dans laquelle θ représente l'erreur moyenne quadratique et N le nombre d'opérations, on trouve respectivement 30° et 21°.

A première vue ces erreurs paraissent énormes ; mais, n'oublions pas qu'il s'agit ici de levers d'itinéraires et non d'opérations de topographie régulière. Au surplus, ce sont là les erreurs maxima *acceptables*. Si par hasard la fermeture se faisait par un écart plus grand, l'opération devrait être rejetée comme entachée non plus d'*erreurs*, mais de *fautes*.

Quoi qu'il en soit, dans les diverses opérations que j'ai exécutées avec les appareils du type primitif que j'avais sous la main, bien loin d'atteindre l'erreur maximum, je suis toujours resté dans le voisinage de l'erreur probable.

Mais avec le type modifié, je puis affirmer qu'un opérateur habile réduira cette erreur de 50 à 55 p. c. J'ai fermé maints polygones de 20 à 25 côtés avec des erreurs ne dépassant pas trois, quatre et jusqu'à cinq degrés au maximum.

Pareil écart ne représente guère que le double de l'erreur quadratique moyenne d'une mesure unitaire faite avec l'appareil ancien et moins de la moitié de l'erreur probable qu'aurait pu donner l'appareil non modifié.

Ce résultat m'a paru assez important pour être signalé à l'attention des voyageurs et des explorateurs.

Troisième section

Séance extraordinaire du jeudi 23 juin 1904. — La section a fait, dans le courant de la matinée, sous la conduite de M. le chanoine de Dorlodot, professeur à l'Université, *une excursion dans le tertiaire aux portes de Louvain.* Tout en examinant d'intéressantes coupes de terrain, les membres ont pu constater *de visu* des erreurs qui se sont glissées dans la carte géologique du royaume en cours de publication, et qui auraient pu être évitées si la reconnaissance sur le terrain avait été faite de façon plus consciencieuse.

L'après-midi a été consacrée à la visite du *Musée géologique des bassins houillers belges,* dont les Directeurs, M. le chanoine de Dorlodot et le R. P. Schmitz, nous ont fait les honneurs. Ce musée, rationnellement installé, ne cesse de s'enrichir grâce à l'obligeant concours de nos directeurs de charbonnages. Les sondages faits en Campine ont fourni des échantillons de roches qui constituent d'importants documents.

Pour terminer l'excursion, les membres se sont rendus aux laboratoires géologiques de l'Université, où M. le professeur Kaisin a fait une belle causerie (avec projections) sur *l'étude des roches.*

Séance du 27 octobre 1904. — Sur l'avis favorable du R. P. Schmitz et de M. Kaisin, la section vote l'impression, aux ANNALES de la Société, du mémoire de M. le chanoine Bourgeat : *L'histoire géologique du Jura et des régions voisines depuis la formation de la chaîne.*

M. Th. Gollier résume un mémoire sur : *Le peuple japonais, son origine et ses caractères ethniques*. Sont nommés commissaires pour l'examen de ce travail, le R. P. Van den Gheyn, et M. Halot, consul du Japon à Bruxelles.

Après avoir présenté à la section *quelques silex néolithiques* recueillis à Pitthem (Flandre occidentale), M. l'abbé Claerhout expose les considérations ci-dessous sur l'anthropologie de la West-Flandre.

Nous travaillons, dit-il, pour la Société scientifique à un mémoire sur l'anthropologie de la West-Flandre.

Pendant que nous effectuons des mensurations sur le vivant et que nous formons une collection de crânes, nous avons fait des recherches sur la couleur des yeux et des cheveux. Nous avons la conviction qu'on ne peut, pour cette enquête, se fier aux données fournies par les instituteurs.

Nous nous sommes servi des tableaux chromatiques de Broca et nous avons recueilli nos observations dans la plaine maritime, dans la zone sablonneuse et dans la zone limoneuse de la province. Nous ne pouvions naturellement dresser le relevé de toute la population scolaire de la province ; nous avons procédé à la façon des géologues qui pratiquent des sondages.

Dans notre mémoire les résultats de notre enquête seront longuement analysés. Nous considérons comme types blonds ceux dont l'iris est bleu et dont les cheveux sont blonds. Ils sont représentés dans la proportion de 15 à 17 %. C'est la proportion établie pour Mendonck par M. le docteur Houzé.

Ce nombre diffère notablement de celui de l'enquête de M. Vanderkindere, qui signale les types blonds dans la proportion de 47 pour % ; cette donnée, déjà critiquée par M. le docteur Houzé, devra être corrigée dans les livres d'anthropologie.

Si nous envisageons comme types bruns ceux qui ont l'iris brun et les cheveux châtain foncé, nous trouvons que ces types sont représentés dans la proportion de 19 % ; si nous y ajoutons ceux qui ont les cheveux châtain clair, le type foncé pur se présente dans la proportion de 29 %, nombre qui est supérieur à celui de M. Vanderkindere.

Telle est la proportion des types purs ; l'on peut se demander, en second lieu, en quelle proportion les caractères foncés sont représentés, pour ainsi dire dilués dans une population.

Si nous comptons comme yeux foncés les yeux bruns et les yeux verts, nous les rencontrons dans la proportion de 60 °/₀ ; les yeux clairs, bleus ou gris, se voient dans la proportion de 40 °/₀.

Pour les cheveux, nous trouvons pour le blond 32 °/₀, pour le châtain clair 31 °/₀ et pour le châtain foncé 35 °/₀.

S'il a existé une race, caractérisée par des yeux et des cheveux foncés, elle a laissé dans la population de la West-Flandre, plus de traces que le type qui associe les yeux clairs aux cheveux blonds.

Il est donné communication à la section : 1° de la seconde partie d'un mémoire de M. le comte F. de Montessus de Ballore, *Sur les relations géologiques des régions stables et instables du N.-W. de l'Europe*; 2° d'une étude de M. le comte de Limburg-Stirum, *Sur les derniers soulèvements du sol de la Belgique.* Ces travaux sont envoyés à l'examen respectif : 1° du R. P. Schmitz et de M. Kaisin; 2° de M. le chanoine de Dorlodot et de M. Kaisin.

La section vote l'impression, dans la seconde partie des ANNALES, d'une note de M. F. Meunier, *Contribution à la faune diptérologique des environs d'Anvers ;* et, dans le compte rendu de la séance, de la communication suivante de M. A. Proost sur la *Physique du sol arable.*

J'ai signalé, en 1879, dans la 1ʳᵉ édition de mon *Traité de chimie agricole et de physiologie végétale et animale* (Paris, Palmé, éditeur), les expériences et les observations météorologiques faites depuis plusieurs années au laboratoire de Montsouris, par Marié Davy.

Depuis la mort de Davy, l'Observatoire, transféré à Vincennes, n'a pas cru devoir poursuivre les études spéciales de ce savant, qui a rendu de grands services à l'agriculture en orientant ses recherches vers l'agronomie et particulièrement vers *la physique* de l'air et du sol.

Nous aurions voulu poursuivre et développer ces recherches à la station agronomique de Gembloux et dans les laboratoires agricoles de l'État, avec le concours de nos écoles régionales et de nos agronomes chargés de la direction des champs d'expérience et de démonstration.

Malheureusement, nos ressources budgétaires n'ont pas permis jusqu'ici de réaliser ce désidératum, quoique la connaissance de la *physique agricole* (actinométrie, calorimétrie, ozonimétrie, pluviométrie, influence du vent et des orages, lois qui président à leur marche et à leur production, etc.) soit aussi nécessaire aux cultivateurs que la connaissance de la *chimie agricole* à laquelle nous devons les plus grands progrès de l'agriculture rationnelle.

En instituant et en précisant, au moyen d'appareils enregistreurs et autres, ses belles séries d'observations ininterrompues pendant des années, sur l'influence de ces agents dans les principales cultures, notamment la culture de la betterave à sucre et des céréales, M. Davy a ouvert la voie dans une direction féconde en résultats pratiques, de l'avis de tous les savants étrangers, car il y a là, comme le constatait l'an dernier M. Stainier, professeur à l'Université de Gand, „ un domaine très vaste *et presque encore vierge* „. C'est la *terra incognita* par excellence de l'agriculture et cependant ces agents jouent un rôle aussi important que les agents chimiques.

Nous sommes heureux de pouvoir annoncer à la Société scientifique que M. le Ministre de l'agriculture, appréciant à sa juste valeur la haute portée de ces recherches, est tout disposé à les favoriser dans la mesure du possible, malgré l'opinion de certains praticiens qui préfèrent jeter le manche après la cognée, en présence des difficultés et de l'ampleur de ces travaux. On ne doit pas oublier qu'il y a vingt ans à peine, nous avons rencontré les mêmes défiances et les mêmes contradictions, lorsqu'il s'agissait de poursuivre les voies ouvertes par les Liebig, les Boussingault, les Dumas, les Pasteur, etc. dans le domaine de la chimie et de la microbiologie.

Les beaux résultats obtenus par M. Davy furent enregistrés régulièrement chaque mois par le JOURNAL D'AGRICULTURE PRATIQUE DE PARIS.

Nous nous proposons de faire de même, en insérant dans les BULLETINS DE L'AGRICULTURE les observations *journalières* (*) de nos

---

(*) Les observatoires ne publient guère jusqu'ici que *des moyennes* pour les observations de chaque mois. Cela est absolument insuffisant pour édifier le cultivateur sur l'influence respective et variable des agents météoriques; en effet, chaque récolte est influencée différemment par les variations journalières du temps.

travailleurs, tous désireux de marcher dans l'orbite que leur traceait le Service technique de l'Agriculture chargé d'unifier, de diriger et de publier leurs travaux.

A la fin de la séance, il est donné lecture d'une note où M. A. Proost signale une heureuse application des sciences naturelles *(biologiques)* à la pédagogie. Cette application, due à l'initiative de la Ligue familiale, est faite à l'*Institut pour enfants nerveux,* débiles ou maladifs, tenu à Bruxelles, avenue Maurice, 11, par les religieuses du Saint-Enfant Jésus. L'institut, fondé en 1903, est le premier de l'espèce, qui ait été créé en Belgique ; sont reçus à l'institut : les enfants simplement nerveux ; les enfants atteints d'affections nerveuses accompagnées de paralysies, d'agitations ou de tremblements ; les enfants indociles ou indisciplinés ; les arriérés au point de vue intellectuel et ne pouvant, par ce fait, suivre le niveau de la moyenne de leurs condisciples ; les enfants atteints de troubles de la parole ; les enfants atteints de maladies chroniques non contagieuses, osseuses, articulaires, etc., nécessitant de longs traitements qui les mettent dans l'impossibilité de suivre la classe commune.

Les enfants atteints d'idiotie ou d'affections contagieuses ne sont pas admis à l'institut.

Quatrième section

De nombreux médecins venus de Mons et des environs assistent à la réunion, grâce au zèle déployé par M. le Dr Dufrane pour la préparation de cette réunion. Nous lui adressons tous nos remerciements : le succès de cette journée lui revient tout entier.

La réunion s'est tenue à l'École Supérieure commerciale et consulaire. — Diverses communications sont présentées, d'abord par M. le Dr De Buck, médecin en chef de l'asile de Froidmont ; en voici les résumés :

1° *Un cas de paralysie pseudo-bulbaire.*

Grasset (*) vient d'insister sur l'existence d'un type clinique de lésion régressive de l'encéphale, qui se distingue nettement des lésions cérébromalaciques par thrombose et qu'il appelle *cérébro-*

(*) SEMAINE MÉDICALE, 19 OCTOBRE 1904.

sclérose lacunaire progressive d'origine artérielle. Le fond pathogénique de cette affection est l'artériosclérose. Celle-ci amène la sclérose dystrophique lacunaire (P. Marie, Ferrand) par défaut de nutrition des éléments parenchymateux, qui disparaissent par régions. La marche de l'affection est lentement progressive, sûrement compliquée d'ictus :

“ En commençant, dit Grasset, l'étude clinique de la maladie, il faut rappeler ce principe, déjà anciennement et définitivement posé en neuropathologie, que les symptômes nerveux sont toujours en rapport avec le *siège,* jamais avec la *nature* de l'altération. On ne peut donc pas s'attendre à trouver des symptômes *pathognomoniques* de la cérébrosclérose progressive. Comme l'a dit Charcot, c'est toujours avec les mêmes lettres de l'alphabet qu'on fait les divers mots; seuls, l'arrangement et la succession des éléments constituants forment les phrases et les types morbides. „

La cérébrosclérose lacunaire progressive peut donc revêtir divers types et parmi ceux-ci un des plus intéressants est celui de *paralysie pseudo-bulbaire.* Dans ce cas la lésion cérébrosclérotique est bilatérale et altère ainsi le jeu des muscles à innervation bilatérale (muscles du pharynx, du larynx) au-dessus de leurs noyaux d'innervation bulbaire.

Nous venons d'observer un cas de l'espèce qui présente surtout de l'intérêt par le fait qu'il s'agit d'une dame relativement jeune (43 ans), manifestement artérioscléroticue dans ses artères périphériques, et chez laquelle nous ne trouvons aucun facteur étiologique (ni syphilis, ni alcoolisme, ni excès, ni surmenage intellectuel ou émotif). Elle présente à ce moment les caractères suivants : la marche est plus difficile et tend vers la marche à petits pas; il existe de la dysarthrie; la déglutition et la mastication ne sont pas sensiblement gênées; il se produit fréquemment des accès de fou-rire, auxquels ne correspond aucune émotivité psychique correspondante. La mémoire et l'intelligence n'ont pas souffert jusqu'ici. Jamais il n'a existé d'ictus ni de vertige. Il y a augmentation des réflexes tendineux aux membres inférieurs et Babinski.

Je crois utile de dire quelques mots des accès de fou-rire, qu'on considère généralement comme des symptômes d'irritation des voies motrices de l'expression mimique, et qu'on localise dans les couches opto-striées (Brissaud, Bechterew).

Jelgersma (*) vient de publier une monographie très intéressante sur la paralysie pseudo-bulbaire, dans laquelle il défend l'idée que cette affection se rapproche étroitement de la maladie de Parkinson et que le syndrome pseudo-bulbaire (et parkinsonien), consistant bien plus en troubles de coordination qu'en troubles de motilité directs, repose sur une lésion de la voie centrifuge cortico-ponto-cérébelleuse.

D'après nous, cette voie ne constitue qu'une partie de la voie motrice réflexe, automatique, ou extrapyramidale partant de l'écorce, des ganglions basaux opto-striés, des tubercules quadrijumeaux, du noyau rouge, du noyau de Deiters, des noyaux du pont, vers la moelle, et qui est la voie centrifuge du tonus, de l'équilibre, de la coordination, phénomènes à régulation sous-consciente et en rapport étroit avec le cervelet. Les mouvements d'expression émotionnelle, comme le rire et le pleurer spasmodiques, appartiennent aussi à cette grande voie automatique, et leur apparition dissociée des phénomènes émotionnels est la résultante d'une irritation fonctionnelle de cette voie. Nous attribuons aussi à l'excitation de cette voie diverses hyperkinésies cloniques comme le tremblement au repos, la chorée, la myoclonie, tandis que le tremblement intentionnel se rapproche plutôt de l'ataxie et serait dû à un déficit de la voie centripète spino-cérébello-mésencéphalo-corticale.

2° *Note sur un cas fruste de sclérose en plaques.*

La sclérose en plaques peut revêtir l'allure de diverses autres affections du système nerveux. Le concept nosologique de cette affection est d'ordre anatomique et la symptomatologie spéciale dépend de la localisation des plaques sclérotiques à travers le névraxe.

Les cas où la sclérose en plaques simule jusqu'à un certain point la tabo-paralysie sont rares. C'est ce qui nous engage à publier le cas qui suit :

Gh. H. 43 ans, ex-houilleur.

Antécédents héréditaires. — Parents décédés par cause inconnue ; un frère s'est aliéné et suicidé.

(*) G. Jelgersma, *Pseudo-bulbaire paralyse*, GENEESKUNDIGE BLADEN, Elfde Reeks, n° VIII, 1904.

Antécédents personnels. — Marié depuis 1882. Pas d'enfants. Pas d'excès alcooliques. Nie la syphilis. Divers stigmates physiques de dégénérescence du côté des oreilles, de la voûte palatine, des dents. Taille petite. Nutrition bonne.

Le patient est admis à l'asile le 6 août 1904. Il nous est signalé comme tabétique depuis neuf ans et présentant des troubles psychiques qui, dans les derniers jours, se sont aggravés et se sont compliqués d'accès d'agitation.

Voici ce que nous relevons à l'examen du patient :

Les deux yeux sont atteints d'amaurose à peu près complète, par atrophie blanche nacrée des deux papilles (Examen du D^{r} Marbaix, de Tournai); les pupilles réagissent encore à la lumière mais faiblement; elles réagissent à l'accommodation. Leur diamètre est sensiblement égal des deux côtés, mais la pupille gauche a un contour irrégulier. Les muscles de l'œil fonctionnent, mais le regard associé, forcé et brusque, en dehors et en haut, s'accompagne de deux, trois secousses nystagmiformes. Le réflexe cornéen persiste.

Tous les muscles de la face fonctionnent; pas de troubles de la mastication ni de la déglutition. Le réflexe pharyngien existe. Pas de troubles viscéraux. Pas de tremblement de la langue. La parole est lente, plus ou moins scandée, mais elle n'est pas hésitante et ne présente pas de vraie dysarthrie, d'accrocs, d'ânonnements.

La force musculaire est conservée dans les membres supérieurs et inférieurs. Nulle part, il n'y a de traces d'atrophie musculaire ni d'hypotonie.

Du côté des membres supérieurs, on observe une très légère ataxie. Il hésite dans la coaptation des deux index, dans l'attouchement du bout du nez et, quand il exécute l'acte de boire, de porter une cuiller à la bouche, on constate à la fin de l'acte intentionnel un léger tremblement à secousses rapides.

Du côté des membres inférieurs, il existe aussi un certain degré d'ataxie caractérisée, surtout par une marche spécifique à fortes excursions et talonnante. Il ne parvient pas à se tenir à clochepied. Nous n'avons pas observé de titubation ni d'asynergie, ni d'adiadococinésie. Il prétend avoir eu deux, trois fois un vertige avec chute.

Quant à la sensibilité, les sens supérieurs, à part la vision, fonctionnent normalement. Le malade a conservé partout son sens tactile (tact et localisation). Il dispose aussi de son sens musculaire et apprécie l'orientation de ses membres dans l'espace.

Au contraire, il juge faussement les impressions thermiques et montre presque partout une analgésie complète. Il présente donc le phénomène de la dissociation de la sensibilité, qu'on appelle à tort dissociation syringomyélique, parce qu'elle peut se présenter dans bien d'autres affections que la syringomyélie. Subjectivement, il ne se plaint pas de douleurs fulgurantes, constrictives, ni de crises viscérales, ni de sensations paresthésiques.

Les sphincters fonctionnent normalement.

Il n'existe nulle part de troubles trophiques.

Quant aux réflexes, du côté des tendineux, il y a abolition des réflexes achillien, rotulien, bicipital, olécranien, massétérin.

Du côté des cutanés, tous sont affaiblis ou abolis, excepté le crémastérien droit. Il n'existe pas de phénomène de Babinski, mais bien celui de Oppenheim (contracture des extenseurs des orteils et du tibial antérieur par le frottement de la région intérieure de la jambe.

L'état psychique est celui d'une démence puérile sans délire, ni de négation, ni de persécution, ni de grandeur. Du côté affectif, il existe plutôt de l'euphorie sans exaltation. Il n'existe ni hallucinations ni accès de fou-rire. Parfois, il existe une agitation incohérente.

La ponction lombaire renseigne une teneur assez forte du liquide céphalo-rachidien en albumine, mais pas de lymphocytose.

Épicrise. Il s'agit donc d'un homme qui, vers l'âge de 34 ans, acquiert des troubles moteurs de nature ataxique, puis devient aveugle par atrophie des nerfs optiques et décline du côté des facultés intellectuelles, sans passer par du délire. Les réflexes tendineux sont abolis et les réflexes cutanés diminués ou abolis. Le réflexe de Oppenheim plaide en faveur d'une atteinte du faisceau pyramidal. La dissociation de la sensibilité, combinée à l'abolition des réflexes, plaide en faveur d'une lésion de la substance grise centro-postérieure de la moelle. Il y a des traces de nystagmus et de tremblement intentionnel.

Il n'y a que l'examen superficiel du cas qui permette de songer à un tabes compliqué de paralysie.

Il n'y a en effet que l'abolition des réflexes tendineux et une certaine ataxie qui appellent l'attention du côté de l'ataxie locomotrice. Par contre, à aucune période de l'affection spinale, on n'a observé ni douleurs fulgurantes, ni troubles sphinctériens, ni crises viscérales, ni troubles trophiques. Il n'existe pas d'Argyll-Robertson.

Les troubles de la sensibilité sont ceux de la dissociation syringomyélique et dénotent une atteinte de la substance grise centro-postérieure. Au contraire, la sensibilité musculaire et celle du tact sont indemnes. L'ataxie repose donc probablement sur une atteinte du système cérébelleux et se rapproche dans son mécanisme d'origine de celui du tremblement intentionnel.

L'atteinte sclérotique de la substance grise centro-postérieure atteint aussi les collatérales réflexes, d'où l'abolition des réflexes tendineux.

Le trouble des réflexes cutanés trouve probablement son explication dans l'altération du faisceau pyramidal, qui ressort encore de l'absence d'hypotonie et de l'existence du réflexe de Oppenheim.

Tous ces symptômes peuvent s'accommoder du diagnostic de sclérose en plaques, qui devient évidente par la présence de l'atrophie blanche du nerf optique, du nystagmus, de la parole scandée et du tremblement intentionnel.

Quant aux troubles intellectuels ils s'accommodent aussi très bien du diagnostic de sclérose en plaques. Celle-ci, en effet, par sa localisation sur les centres psychiques, peut entraîner une démence marquée, qui, contrairement à la démence paralytique, se complique rarement de phénomènes délirants.

Enfin l'absence de réaction lymphocytaire dans le liquide céphalo-rachidien plaide aussi pour la sclérose en plaques et contre la paralysie générale.

Le diagnostic de *sclérose en plaques* nous semble donc s'imposer. Inutile de dire qu'il n'y a pas lieu de songer au tabes de Friedreich.

3° *Des hallucinations survenant chez les épileptiques en état de pleine conscience.*

Il existe fréquemment chez l'épileptique des états hallucinatoires. Ceux-ci surviennent avant ou après les accès (*h. pré- et postparoxysmales*) ou bien ils peuvent représenter, remplacer l'accès épileptique, c'est-à-dire constituer un équivalent épileptique, représentant ainsi une décharge cortico-sensorielle. Ces états s'accompagnent d'un trouble de la conscience et d'une amnésie consécutive.

Mais, outre ces états hallucinatoires relativement fréquents, il survient plus rarement chez l'épileptique, indépendamment de tout accès et dans l'intervalle de ceux-ci, des hallucinations, qui ne s'accompagnent d'aucun trouble des associations mentales, se passent donc au milieu de la pleine conscience du patient. Aussi celui-ci en garde-t-il un parfait souvenir, à tel point que ces hallucinations conscientes donnent souvent lieu à un délire d'interprétation consécutif.

Lachmund (*) a étudié récemment cet intéressant phénomène d'une façon spéciale et rapporté trois cas originaux. Il fait ressortir, outre l'absence de troubles de la conscience et du souvenir, un début et une terminaison non brusques mais progressifs de ces hallucinations, et enfin l'absence de troubles somatiques, propres aux états crépusculaires épileptiques, comme des troubles de la sensibilité cutanée, des réflexes de muqueuses, du champ visuel. Il rappelle aussi que des phénomènes hallucinatoires analogues ont été furtivement signalés par Griesinger, Krafft-Ebing, Feige, Aschaffenburg, Féré.

Dans le cas II de Lachmund, l'hallucination auditive " vous serez assassiné „ a donné lieu à un délire de persécution.

" Ce fait, dit l'auteur, plaide en faveur de la manière de voir de Buchholtz que l'épilepsie constitue une base fertile pour l'éclosion des psychoses et favorise leur apparition; puis en faveur de Magnan, qui, dans son travail intitulé *Délires dans l'épilepsie et l'hystérie,* écrit concernant les hallucinations : " On comprend que sous leur influence le malade réagisse, qu'il prenne soit le masque maniaque, soit le masque mélancolique; on comprend aussi que le trouble sensoriel dirige l'esprit du malade vers telle ou telle conception particulière, qu'il aide ainsi, dans certains cas, à la systé-

---

(*) Lachmund, *Ueber vereinzelt auftret. Hallucinationen bei Epileptikern.* MONATSCHR. F. PSYCH. UND NEUROL., vol. XV, 1904. S. 434.

matisation du délire. Une pareille influence psychosique de l'hallucination épileptique aurait été signalée par Mabille, Gnauck, Tuczec, Pohl, Deiters. „

" Nous n'oserions pas affirmer, dit encore Lachmund, que de pareilles hallucinations épileptiques intervallaires ne surviennent que chez des épileptiques déments. „ Deux de ses cas en effet présentaient une légère démence, le troisième une démence grave.

Enfin Lachmund prémunit contre la confusion avec des hallucinations par intoxication bromique.

Nous avons observé à notre asile un cas d'*hallucination consciente épileptique intervallaire,* qui nous semble typique, et d'autant plus intéressante qu'elle est survenue chez un épileptique chez lequel les accès sont très rares et chez qui il n'existe pas la moindre trace de démence. Il s'agit d'un sujet français, exerçant le métier de peintre, qui a été colloqué à trois reprises déjà par l'autorité communale de Charleroi, où il avait été admis à l'hôpital pour des accès épileptiques survenus dans la rue et accompagnés de phénomènes d'excitation, qu'on ne croyait pas pouvoir continuer à traiter. A l'asile les accès sont très rares; le malade y travaille régulièrement. Depuis sa troisième admission, datant de quinze jours, le malade n'a pas eu le moindre accès de grand mal, ni de petit mal. Il n'a pas présenté d'état crépusculaire, mais il nous signale que lors de sa dernière libération, il y a trois semaines, il doit avoir passé, dès la sortie de l'asile, par un état somnambulique prolongé, car il ne se souvient en rien de ce qu'il a fait ni comment il est arrivé à Charleroi, où il n'a retrouvé la conscience et la pleine possession de sa personnalité qu'à l'hôpital. Il nous raconte que depuis ce moment il a présenté à diverses reprises des hallucinations qui le troublent beaucoup. Nous lui demandons de nous décrire ces phénomènes dans tous leurs détails et voici textuellement la note qu'il nous remet :

" ... C'est alors que ces temps derniers vous me renvoyiez de nouveau, mais comme je vous le disais à mon retour, je ne me rappelle nullement comment j'étais retourné, et je me retrouvais dans une pièce de l'hôpital. C'est alors que me survinrent ces apparitions où je vis devant mes yeux le portrait de ma chère mère, en pleine lumière et sa figure prenant différents tons de tristesse ou de gaieté, et cela également la nuit, et entendant distinctement toute la journée marcher au-dessus de moi, et comme une voix me parlant et me recommandant d'être bien calme, que mon malheur serait bientôt terminé et que mes peines allaient finir.

C'est alors que je suis revenu ici, et qu'avant-hier, comme je vous en faisais part, à nouveau une voix me parlait, et cette nuit, à nouveau une nouvelle apparition m'est survenue. Un monsieur et une dame se trouvaient ensemble et étaient dans une forte discussion au sujet d'un cas tout à fait dramatique et parlant à propos d'un empoisonnement, quand tout à coup un grand cri se fit entendre et après la vision que j'eus, je me tenais debout sur mon lit et prononçant ces paroles :

“ Seigneur, je vous remercie de tout cœur, et je vois qui l'a empoisonnée, mais ce n'est pas mon pauvre père et je puis croire à l'immortalité de l'âme après ce terrible incident qui vient de nous poursuivre et qui nous a si cruellement frappé, „ et j'eus alors comme un violent tremblement, et une voix continuant à me dire ne vous faites plus de peine, et m'apparut dans ma vision le grand couloir de la maison et voyant dans l'espace d'une seconde le portrait de mon oncle, dont je vous ai parlé plus haut, et me souriant.

Vraiment, Monsieur le Docteur, je vous *dirai que réellement il se passe quelque chose d'extraordinaire, car je n'ai jamais été un homme à croire aux visions et autres balivernes,* et que certainement après tout ce qui s'est passé dans ma famille et tout ce qui m'apparaît d'aussi frappant, et cela nullement dans le sommeil, et surtout tous ces faits se suivant depuis 5 jours et ce dernier d'hier soir, *m'ont réellement troublé.*

Si cette nuit un nouveau se présentait je m'empresserais de vous en faire part... „

La nature consciente des hallucinations nettement intervallaires est évidente. Le souvenir en est si vif que le malade en reste fortement impressionné pendant plusieurs jours. Jusqu'ici il n'y a pas de tendance à l'interprétation délirante, mais le malade semble bien convaincu de la réalité des phénomènes observés, il ne se rend pas compte de leur nature purement hallucinatoire, et redoute leur reproduction. Le malade n'a pas suivi de traitement bromuré.

Les deux premières communications donnèrent lieu aux observations suivantes de M. le Dr Glorieux.

Le Dr De Buck vient de nous communiquer l'histoire clinique d'un cas fort intéressant dont le diagnostic reste très problématique. L'auteur croit à l'existence d'une sclérose en plaques, à forme fruste et il demande aux membres de la Société de bien vouloir, à leur tour, donner leur avis.

Pour pouvoir donner un avis de valeur réelle, il faudrait voir le malade, le questionner et le palper, car la meilleure observation clinique ne saurait remplacer cet examen direct.

Amener des malades à une société scientifique est toujours difficile et parfois impossible. Faute de cas cliniques nous devons nous contenter d'histoires cliniques et des observations de malades prises avec tant de soins comme celles de M. De Buck présentent toujours un réel intérêt scientifique.

Les cas de sclérose multiple réunissant l'ensemble symptomatique que les auteurs classiques nous ont appris à connaître — nystagmus, parole lente et scandée, tremblement intentionnel, vertiges, exagération des réflexes tendineux, troubles de la marche — ne présentent aucun intérêt scientifique.

De nos jours, il appartient au neurologue de dépister une sclérose en plaques dès le début, quand quelques-uns des symptômes précités sont à peine ébauchés, car toutes ces formes bénignes en apparence, frustes pendant un certain temps, évoluent fatalement vers la sclérose confirmée, dont vous connaissez la gravité et l'incurabilité.

Comme M. De Buck vous l'a dit, j'ai maintes fois, à la *Société belge de Neurologie,* appelé l'attention des membres sur l'existence de cas frustes de sclérose en plaques, où des symptômes classiques ont une existence éphémère et passent souvent inaperçus parce qu'ils peuvent être masqués par l'existence de symptômes anormaux ou atypiques, tels que l'hémiplégie, l'atrophie musculaire... Je cite ces cas de sclérose en plaques à forme hémiplégique avec ou sans atrophie musculaire parce que j'ai eu l'occasion d'observer et de publier des cas analogues.

En pensant anatomiquement nous concevons aisément la variabilité et la diversité des symptômes de la sclérose en plaques d'après le siège, l'étendue et la nature des plaques incriminées. En médecine, vous le savez, il existe des types classiques de maladies ; mais il existe une infinité de cas atypiques, anormaux, à réaction individuelle. De là le vieil adage : *il n'y a pas de maladies, il n'y a que des malades.*

En entendant l'exposé des symptômes présentés par le malade du D^r^ De Buck, j'ai noté l'existence d'un tremblement permanent nullement intentionnel des membres supérieurs : à ce tremblement s'ajoutait de l'exagération des réflexes tendineux, de la raideur musculaire et un grand état d'émotivité. Je dirai à M. De Buck que cet ensemble symptomatique me fait penser d'abord à la sclérose en plaques et ensuite à la maladie de Parkinson ou paralysie agitante.

La maladie de Parkinson a aussi ses formes frustes puisqu'il existe des cas de paralysie agitante sans paralysie et sans agitation : il existe des types d'extension et des types de flexion; des types avec embarras considérable de la parole et d'autres avec des troubles moteurs insignifiants dans l'émission des mots. Dans tous ces cas divers, à mon avis, le symptôme capital consiste dans la raideur musculaire et vous trouvez ce signe commun aux deux affections en cause.

L'état démentiel peut également se rencontrer dans les deux cas : ce qui n'est pas de nature à éclairer le diagnostic différentiel.

Je me permettrai d'ajouter que la sclérose en plaques est une maladie de l'adolescence et des premières années de l'âge adulte. Tous les cas que j'ai observés avaient évolué entre 18 et 30 ans; une seule fois je l'ai observée chez un jeune homme de 12 ans. La paralysie agitante est au contraire une maladie dont l'apparition est beaucoup plus tardive. Jamais je n'ai vu commencer cette terrible maladie avant la quarantaine sauf dans un cas, chez une femme, qui n'avait que trente ans.

De toutes ces considérations, il résulte que l'avenir seul pourra éclaircir ce diagnostic incertain. Je prierai M. le D^r De Buck de bien vouloir tenir en observation cet intéressant malade et de nous donner une nouvelle communication dès qu'il le jugera opportun.

M. le Docteur Thiltges développa ensuite le travail suivant : *Angines, arthrites et affections cardiaques.*

Les cas que je me permets de vous communiquer me semblent intéressants à plusieurs points de vue.

Il s'agit de malades jeunes qui, à la suite de manifestations angineuses, en apparence bénignes, ont présenté des phénomènes de polyarthrite, et chez qui, de plus, j'ai pu assister à l'évolution de troubles cardiaques sérieux.

Observation I. Omer C..., âgé de 7 ans, jouissant d'une excellente santé. Pas de rhumatisme chez ses parents. Au mois d'octobre 1900, à la suite d'un refroidissement, l'enfant est pris d'un violent mal de gorge. Quand je le vis, le deuxième jour de sa maladie, je trouvai une inflammation catarrhale du voile du palais et des parties voisines; les amygdales, un peu hypertrophiées, étaient couvertes, à certains endroits, de petites plaques de mucopus, se laissant facilement enlever. Déglutition douloureuse. Abattement. Pouls 110, régulier. Température 39,2. A l'examen microscopique des sécrétions des amygdales, pas de Lœffler, nombreux diplocoques. Malgré le repos au lit et un traitement local approprié, l'état resta stationnaire.

La température oscillait toujours entre 38 et 39. Le pouls restait accéléré. Le cinquième jour, à son réveil, le malade accusa des douleurs assez fortes dans les deux poignets; successivement, le genou et l'articulation tibio-tarsienne droits s'entreprirent. Les articulations endolories se tuméfièrent. Jusqu'ici, à part l'accélération des battements cardiaques, le cœur ne présentait aucun symptôme anormal. En présence des phénomènes articulaires, j'administrai le salicylate de soude à raison de 0,25 gramme par prise, répétée quatre fois par jour. Le huitième jour, les douleurs s'amendèrent, le gonflement disparut et la fièvre descendit à 37,5. État général très satisfaisant.

Le neuvième jour, la température remonta à 38,4. A l'examen du cœur, je constatai que le premier ton, à la pointe, était un peu rude. Ce symptôme s'accentua les jours suivants et finalement il fit place à un souffle systolique typique. La médication salicylée fut continuée jusqu'au treizième jour, époque à laquelle tous les symptômes articulaires avaient complètement disparu.

Le trouble cardiaque persiste encore aujourd'hui, mais il est beaucoup moins prononcé qu'il y a quatre ans.

Observation II. Jeanne D..., 15 ans, à part la rougeole, rien de marquant dans ses antécédents personnels. Parents n'ont jamais eu d'atteinte de rhumatisme articulaire. Jeanne est très sensible de la gorge. En juillet 1903, angine. La muqueuse du voile du palais est d'un rouge violacé; les amygdales présentent de petits îlots blancs à certains endroits. Fièvre modérée 38,1. Symptômes généraux peu marqués. La malade circule dans la maison. Le troisième jour, elle est prise de douleurs dans le genou gauche et le poignet droit; le lendemain, le coude et l'épaule gauche étaient endoloris. Pas de gonflement marqué. Température 38. Pouls à 90, régulier. Cœur normal. Je recommandai à la malade de garder le lit. Comme les symptômes articulaires ne sont pas très accentués, je me contente de faire des applications chaudes locales. Pas de médication salicylée. Les douleurs restent stationnaires. Le huitième jour, le premier ton du cœur était impur, légèrement rapeux; ce caractère se prononça et finalement un souffle systolique se montra. Ce bruit anormal, quoique léger, persiste encore aujourd'hui.

Observation III. Jean V..., âgé de 9 ans, n'a jamais fait de maladie. Souffre de temps en temps de la gorge. Les amygdales sont hypertrophiées. Du côté de ses ascendants directs, rien d'intéressant à signaler. En août 1904, sans cause connue, il contracte une angine catarrhale avec points vésiculeux sur l'amygdale droite. Température 38,5; abattement, déglutition gênée. L'examen microscopique des sécrétions donne des diplocoques en grand nombre, pas de bacille diphtéritique. Sous l'influence d'un traitement local, les phénomènes d'angine diminuent, la température descend à 37,4.

Le cinquième jour, des douleurs vives se manifestent dans le genou droit et l'épaule gauche; au pied droit, il y a un peu de raideur. Le genou gonfle assez fortement. La température s'élève à 38,5. Cœur normal. La médication salicylée fait rapidement disparaître ces phénomènes articulaires et, le neuvième jour, les mouvements du genou droit, qui avait été le plus entrepris, s'exécutent sans douleur. Les amygdales restent cependant encore un peu enflammés. Le dixième jour, le malade accuse une certaine douleur au niveau de la région précordiale, le pouls est à 90, irrégulier, température 37,8. A la pointe du cœur, on perçoit nettement un souffle systolique. Le salicylate est continué encore pendant cinq jours jusqu'à la disparition complète des raideurs articulaires.

Actuellement le jeune garçon ne ressent plus aucun symptôme; mais le souffle systolique persiste.

Observation IV. Joseph S.... 15 ans, toujours bien portant. En 1899, violente angine avec de nombreuses plaques sur les amygdales. L'examen microscopique n'a pas été fait. Symptômes généraux sont marqués, l'abattement est considérable, la fièvre de 39,1. L'état de la gorge ne s'améliore guère les jours suivants, malgré les applications médicamenteuses locales.

Le sixième jour, le malade fut pris de douleurs articulaires aux deux genoux. Le gonflement survint rapidement et bientôt le pied gauche et le coude droit s'entreprirent.

Le salicylate de soude, donné d'abord à la dose journalière de 1 gr. 50, fut porté successivement à 2 grammes, puis à 2 gr. 50 *pro die.* La température avait diminué et oscillait entre 38 et 38,5. Pouls entre 90 et 100.

Le neuvième jour, l'état s'était modifié; la fièvre était moindre, variant de 37,5 à 38; les urines normales, à l'auscultation du cœur il n'y avait rien de spécial. L'irritation de la gorge avait complètement disparu. L'affection semblait enrayée, lorsque le onzième jour le malade fut pris de douleur précordiale avec oppression assez vive. A l'examen objectif, je constate que l'impulsion cardiaque est très prononcée, et je trouve le premier bruit à la pointe un peu voilé. Le pouls est précipité, bondissant et irrégulier. Les jours suivants, les phénomènes articulaires reparurent, les palpitations cardiaques s'accentuèrent, et je perçus un souffle dur se faire au premier temps. En même temps, la matité du cœur était augmentée. Le battement de la pointe du cœur était déplacé du quatrième dans le cinquième espace et refoulé vers la ligne axillaire antérieure. La fièvre devint rémittente, variant de 37 le matin à 38,6 le soir. L'état local du cœur s'aggrava, les battements étaient très irréguliers. Le second ton à la pointe fut difficilement audible, il était comme étouffé par le prolongement du souffle systolique. A partir de cette époque, l'état du malade devint fort critique. La faiblesse était extrême, et de plus des épistaxis abondants se déclaraient fréquemment. La médication salicylée fut suspendue. Finalement, après un séjour de trois mois au lit, le malade se rétablit.

Je ne vous donnerai pas toute l'histoire clinique de ce jeune homme depuis cette date. Pendant ces cinq années, il a présenté à plusieurs reprises des troubles morbides résultant de son affection cardiaque. Je me bornerai à vous décrire son état actuel.

Ce qui frappe tout d'abord à l'inspection de la poitrine, c'est l'ébranlement de la paroi thoracique qui est visible sur une étendue très grande, allant d'un côté depuis le milieu de l'espace compris entre la ligne parasternale et la ligne mamillaire gauches jusqu'à la ligne axillaire moyenne, et d'un autre côté depuis la quatrième côte jusqu'au huitième espace intercostal. Le choc de la pointe se produit dans le septième espace intercostal au niveau de la ligne axillaire antérieure. La matité absolue du cœur dépasse le rebord sternal à droite d'un centimètre. A gauche, elle s'étend jusque vers le milieu de la ligne axillaire moyenne. En haut elle commence dans le deuxième espace intercostal. Le foie est fortement hypertrophié, il remonte jusqu'au niveau de la quatrième côte et dépasse le rebord costal en bas de trois centimètres. La rate est fortement augmentée de volume et facilement palpable.

On peut délimiter chez ce jeune homme une zone de matité assez étendue ayant environ une hauteur de 17 centimètres au niveau de la ligne mamillaire droite et de 18 centimètres au niveau de la ligne sternale moyenne, et s'étendant vers la gauche sur une largeur de 22 centimètres à partir du milieu du sternum.

Le malade exerce le métier de cordonnier. Il se plaint rarement d'oppression pendant son travail. Les battements du cœur l'incommodent quand il se livre à des mouvements violents. Les accès de bronchite, des tases pulmonaires, d'œdème des jambes, etc., sont rapidement combattus par le repos au lit, et les stimulants du cœur.

Ces observations présentent entre elles beaucoup de ressemblances. Chacun de ces malades a débuté par des symptômes d'angine, auxquels ont succédé la polyarthrite et finalement les troubles cardiaques.

En présence de ces cas, on doit se demander si on a affaire à un rhumatisme articulaire aigu franc, tel qu'on l'entend en clinique, ou s'il s'agit d'un de ces pseudo-rhumatismes infectieux dont la ressemblance avec les arthrites rhumatisnales vraies est fort grande.

La difficulté d'interpréter ces faits est d'autant plus prononcée qu'on est loin d'être fixé sur la nature même du rhumatisme articulaire aigu.

Comme vous savez, la série des processus morbides, qu'on réunissait autrefois sous cette dénomination, est devenue beaucoup moindre avec le temps. On en a déjà séparé un grand nombre d'affections. C'est ainsi qu'on a appliqué l'expression de pseudo-rhumatisme aux déterminations articulaires qui peuvent survenir au cours ou dans la convalescence de la plupart des maladies infectieuses, notamment dans la scarlatine, la variole, la fièvre typhoïde, la pneumonie, la grippe, la diphtérie, les oreillons, la dysenterie, la syphilis, la blennorrhagie et la tuberculose.

Ces pseudo-rhumatismes se distinguent d'après Barié du rhumatisme articulaire vrai : " par leur fixité dans une articulation, leur tendance aux raideurs consécutives aux ankyloses fibreuses, et parfois aussi à la suppuration. Le rôle étiologique du froid et en particulier du froid humide, très important dans le rhumatisme vrai, est ici absolument nul. De plus le cœur, si fréquemment atteint dans les arthrites rhumatismales est souvent respecté dans les arthrites infectieuses, où s'il est intéressé, c'est en raison de l'état général. Enfin, il n'est pas jusqu'à l'action du salicylate de soude qui ne puisse également servir de caractère différentiel, car, nulle dans les pseudo-rhumatismes, elle exerce l'heureuse influence curative que l'on sait dans le rhumatisme vrai. „

Quant au rhumatisme articulaire aigu franc, sa pathogénie est encore fort obscure. S'il est vrai que l'accord est à peu près parfait parmi les auteurs pour le rapporter à une origine infectieuse, il n'en est plus de même lorsqu'il s'agit de déterminer la nature de l'agent pathogène. Jusqu'ici on a décrit chez les malades atteints d'arthrites rhumatismales différents microbes dont aucun ne paraît constant; et bon nombre de rhumatismes tant simples que compliqués donnent des résultats bactériologiques absolument négatifs ou contradictoires.

Il est plus que probable que le rhumatisme articulaire n'est pas provoqué par un seul germe spécifique, car comme dit si justement Charrin, il est très difficile d'attribuer un rôle pathogène à une bactérie à l'exclusion des autres, puisque la présence d'aucune n'est constante et que divers agents sont aptes à reproduire les lésions dans les articulations ou les séreuses.

Peut-être au point de vue microscopique doit-on reconnaître plusieurs types de rhumatismes de même qu'on admet plusieurs espèces de pleurésies, de bronchites, d'angines, de péritonites, etc., dépendant de divers organismes tels que le staphylocoque blanc et doré, le colibacille, le streptocoque et d'autres encore.

Cette opinion de Charrin nous paraît la plus rationnelle.

Mais à quoi attribuer les manifestations articulaires dans l'infection rhumatismale ?

Sur ce point les avis sont encore partagés. D'après les uns, la polyarthrite serait d'ordre toxique ; c'est-à-dire qu'ils admettent que les toxines qui sont sécrétées par les germes infectieux existant en un point quelconque de l'organisme, sont déversées dans le sang et exercent une action irritante spéciale sur les différentes séreuses et de préférence sur les séreuses articulaires.

Pour les autres, les arthropathies seraient le résultat d'une localisation d'une infection générale ; le rhumatisme articulaire ne serait qu'une pyohémie légère, atténuée. Actuellement il est encore difficile de choisir entre ces deux théories ; il est possible que chacune contienne une part de vérité et que, suivant l'intensité de l'infection, la virulence du germe, la résistance de l'organisme, il s'agit dans certains cas donnés d'une simple toxémie et dans d'autres d'une véritable pyohémie.

Ces quelques données — bien que très imparfaites, — prouvent suffisamment que les phénomènes morbides, réunis sous l'épithète de rhumatisme articulaire aigu, sont dans la grande majorité des cas, pour ne pas dire toujours, des phénomènes secondaires, c'est-à-dire qu'ils sont la suite d'une autre infection.

Dans les observations renseignées plus haut, il nous a été possible de suivre la marche de l'infection depuis son début jusqu'à la guérison. Nous ne croyons pas devoir ranger ces maladies dans les pseudo-rhumatismes infectieux, mais bien plutôt dans la catégorie du rhumatisme articulaire aigu franc, et cela précisément à cause de leur évolution clinique.

Il arrive très souvent en effet que l'attaque de rhumatisme articulaire aigu est précédée ou accompagnée de manifestations angineuses. Ce fait avait déjà frappé Trousseau ; mais, tandis que dans le temps, on considérait cette complication comme une simple coïncidence, actuellement, on admet qu'il existe entre ces deux états pathologiques, des rapports plus directs.

D'après de Saint-Germain, dans le rhumatisme comme dans d'autres affections microbiennes, il n'est pas rare de constater sur la muqueuse pharyngienne, les amygdales et les amas lymphatiques de la base de la langue, le premier signal de l'invasion de la maladie. Buss, qui s'est spécialement occupé des relations cliniques qui existent entre l'angine et le rhumatisme articulaire aigu, soutient aussi que c'est par la gorge, par l'amygdale surtout, que pénètre le micro-organisme qui donnera lieu à la production de la polyarthrite.

L'angine n'est donc pas une manifestation du rhumatisme comme on le prétendait jadis, mais les phénomènes articulaires ne sont qu'une complication de l'angine.

Ce fait explique la fréquence des affections rhumatismales articulaires observées pendant l'enfance et l'adolescence. A cette période de la vie, les amygdales sont souvent hypertrophiées, et exposées par là même aux inflammations. Les germes infectieux, logés dans les anfractuosités de la glande, peuvent y pulluler, augmenter leur virulence et donner lieu finalement, à la suite d'une cause occasionnelle extérieure, tel que le refroidissement, à une irritation générale de la glande et, dans l'entretemps, les toxines éliminées provoquent les manifestations articulaires.

La polyarthrite peut parfois se déclarer un certain laps de temps après l'angine, alors que celle-ci semble être radicalement guérie.

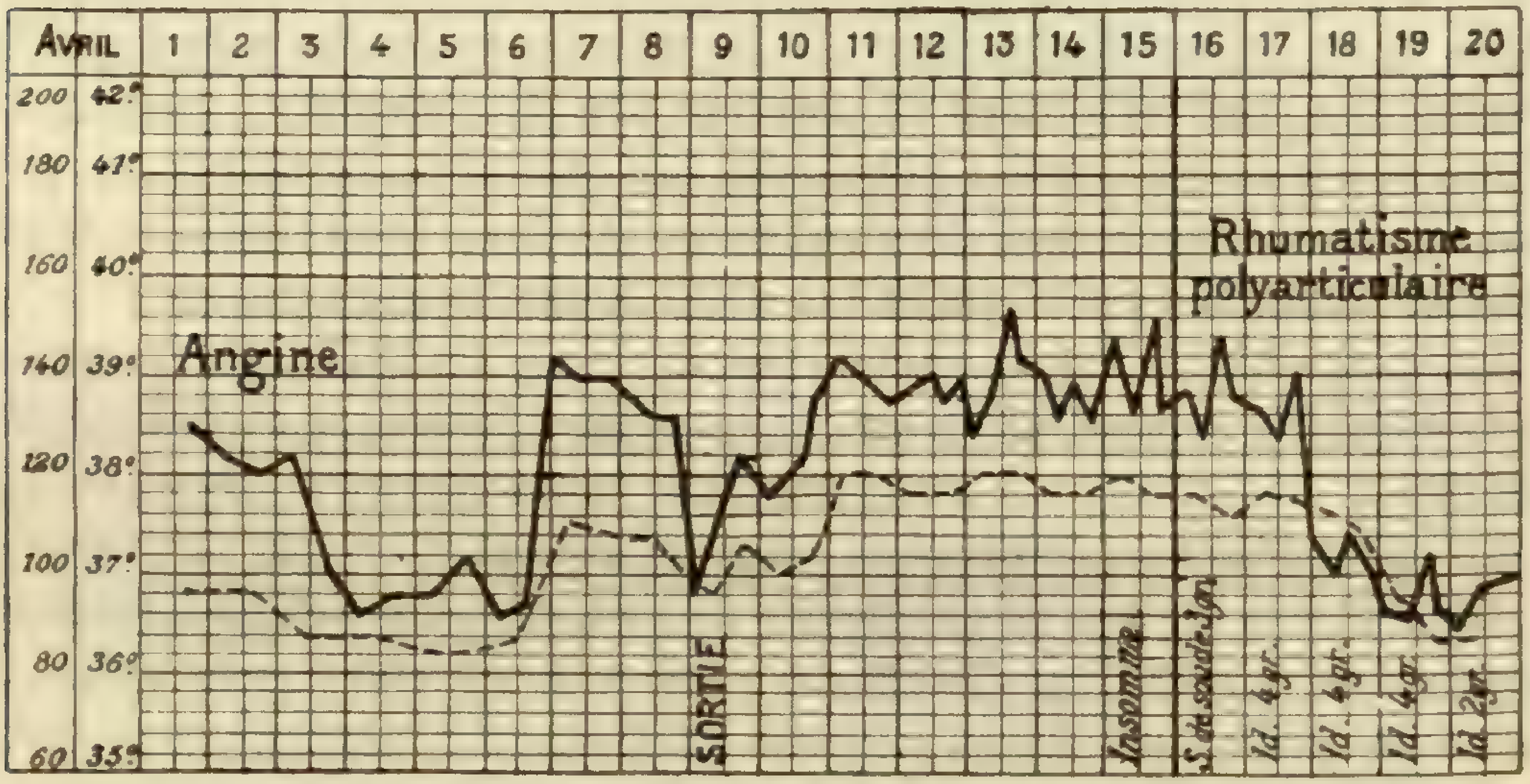
Le cas suivant est typique à ce point de vue.

Observation V. — Gabrielle A., 15 ans, forte constitution, contracte une angine au début du mois d'avril 1903 avec fièvre modérée (38,5) qui disparaît pour ainsi dire complètement après trois jours, ne laissant subsister qu'une légère rougeur de la gorge. La fièvre a disparu, et la malade sort comme d'habitude. Le 7 avril au matin (c'est-à-dire 4 jours après), elle accuse des maux de tête, l'abattement est considérable, la fièvre à 39,2. Pouls à 110. Langue fortement chargée, haleine fétide, constipation. A part une faible irritation de la gorge, l'examen objectif ne révèle rien de particulier. Tous les organes sont normaux. Croyant être en présence d'un embarras gastrique fébrile, nous instituons un traitement approprié. Le 8 avril, l'état général s'était amélioré, la langue avait meilleur aspect. Le 9 avril au matin, la fièvre était tombée, l'appétit était revenu, la malade se sentant bien, se leva et fit même une petite promenade. Le soir la température remonta à 38,2. Le lendemain, les symptômes généraux (épistaxis, mal de tête, abattement) se représentèrent, l'état s'aggrava les jours suivants, la fièvre oscillait autour de 39, le pouls était à 120.

Les troubles digestifs (langue saburrale, odeur désagréable de l'haleine, inappétence complète, léger ballonnement du ventre) se prononcèrent davantage. De plus la rate se tuméfia et devint facilement palpable. La constipation était toujours intense.

Le 13 avril, apparition de quelques petites taches sur le ventre et à la base du thorax.

Malgré la diète sévère et l'administration des purgatifs, l'état resta stationnaire. Nous crûmes un moment, le confrère P... et moi, être en présence d'une fièvre typhoïde un peu anormale. L'épreuve de la diazoréaction était négative, et celle de la séroréaction devait être faite, quand pendant la nuit du 15 au 16 avril, des douleurs violentes se manifestèrent dans les articulations tibiotarsiennes et les genoux des deux côtés ainsi que dans le poignet droit. Le gonflement survint rapidement. De plus le cœur qui jusque-là n'avait présenté aucun symptôme anormal montrait une impureté du premier bruit à la pointe. Pour combattre les phénomènes articulaires, le salicylate de soude fut donné à raison de 3 grammes par jour à prendre en quatre fois.



Observation V. Gabrielle A..., 15 ans. Angine, polyarthrite, affection cardiaque.

Cette dose fut portée pendant quatre jours et à quatre grammes par jour. Grâce à la médication salicylée les douleurs s'amendèrent et le 18 avril la température était revenue aux environs de 37°. Le gonflement céda rapidement. L'appétit revint et le

24 avril la malade put se lever. L'impureté du premier ton du cœur ne se prononça pas davantage et actuellement elle persiste toujours sous forme d'un léger souffle, assez difficilement perçu.

Chez cette malade l'infection rhumatismale a eu une évolution tout à fait anormale, simulant à s'y méprendre durant une semaine une fièvre typhoïde. (Voir tableau des températures, page 112.)

Un autre point qui mérite d'être signalé c'est la rapidité avec laquelle les lésions cardiaques se sont déclarées. Nous avons observé chez les cinq sujets ces troubles entre le huitième et le onzième jour de leur maladie.

L'endocardite s'observe très fréquemment à la suite du rhumatisme articulaire aigu. La littérature renseigne aussi des cas où cette altération est survenue au cours d'une angine vulgaire. Packard de Philadelphie signale cinq cas de ce genre. Von Leube a trouvé que dans cinq pour cent des cas la phlegmasie pharyngée peut se compliquer d'endocardite. Roeger de Stuttgart a noté cette même complication vingt fois sur cent cas d'angine aiguë. D'après cet auteur, il s'agissait la plupart du temps de sujets jeunes, de constitution délicate, indemnes de tout antécédent rhumatismal, atteints d'amygdalite ou de pharyngite aiguë le plus souvent à forme herpétique, sans aucune manifestation articulaire.

Le fait que l'angine provoque, dans certains cas, des troubles cardiaques, que, dans d'autres cas, elle donne lieu à des manifestations de polyarthrite et enfin que, dans d'autres encore, elle se complique des deux altérations à la fois constitue un argument important en faveur de la théorie de Busse qui soutient que le rhumatisme articulaire aigu ne constitue pas une entité morbide spéciale. Il tend à prouver en effet que la polyarthrite est purement une affection secondaire. Il convient d'ajouter un autre élément fort important dont il faut tenir compte dans la pathogénie de l'affection, c'est celui de la question du terrain. Ce dernier doit être favorable ou préparé par des conditions individuelles de moindre résistance.

Nous manquons encore de données précises sur la manière dont se développe l'endocardite. Nous ne savons pas encore si les toxines microbiennes à elles seules sont capables de la provoquer ou si elle est due à une localisation des germes infectieux sur les valvules.

Un autre facteur qui semble jouer un grand rôle dans ces infections, c'est l'âge.

Nos malades étaient des sujets jeunes; or l'observation enseigne que les individus jeunes sont très vulnérables, surtout pendant l'époque de la croissance; leur organisme présente un certain affaiblissement dans sa résistance; le cœur particulièrement est beaucoup plus sensible.

Quant au pronostic, il doit être formulé avec une certaine réserve. L'endocardite bénigne qui s'est déclarée chez quatre de nos malades (Obs. I, II, III, V) peut guérir complètement et l'affection ne laisser aucune suite; chez un certain nombre de malades, il en résulte une lésion valvulaire durable.

Dans nos cas, comme le trouble persiste encore, il est plus que probable qu'il durera toujours.

Chez un de nos malades (Obs. IV), la lésion cardiaque qui s'est développée est extrêmement sérieuse. Si nous admettons les classifications de Litten, nous devons la ranger dans le groupe des endocardites malignes non purulentes. Or le pronostic de ces dernières est beaucoup plus grave.

Cette endocardite se complique presque toujours de myocardite qui entraîne une dilatation prononcée du cœur. La guérison de cette affection, quoique encore possible, est infiniment rare. Souvent même elle entraîne la mort à bref délai.

On a beaucoup discuté la question de la médication salicylée dans le rhumatisme articulaire aigu. D'après les uns, ce médicament prévient l'apparition des phénomènes viscéraux, les autres, au contraire, l'accusent de provoquer l'endocardite. Les adversaires comme les partisans, donnent des statistiques à l'appui de leurs idées. Nous ne voulons pas entrer dans ce conflit. Un autre point nous intéresse davantage. Convient-il de suspendre le salicylate dès qu'on observe une lésion cardiaque ou peut-on le continuer sans inconvénient? D'après Jaccoud, la médication salicylée est contre-indiquée dans la forme viscérale de cette affection. Le salicylate de soude, dit-il, n'exerce une action thérapeutique efficace qu'à l'égard des manifestations articulaires du rhumatisme articulaire aigu, mais il est sans effet sur les complications viscérales, et peut être dangereux dans ce dernier cas. D'autres cliniciens ne partagent pas ce pessimisme de Jaccoud. Comme il n'est pas encore prouvé que ce médicament a une action, ni favorable ni défavorable, sur l'apparition et l'évolution des complications cardiaques, nous avons l'habitude de continuer son administration jusqu'à la disparition complète des douleurs articulaires.

La conclusion qu'on peut tirer au point de vue du traitement de tout ce qui précède, c'est qu'il est prudent, même en cas d'angine apparemment bénigne, et surtout quand il s'agit de polyarthrite, de maintenir le malade au lit le plus longtemps possible, pour diminuer le danger de complications graves. De plus, le praticien doit surveiller constamment le cœur de ces malades afin de pouvoir prendre, au moindre signe d'endocardite, toutes les précautions pour éviter une lésion cardiaque.

M. le D^{r} Dufrane présente une *Contribution à l'étude du Gigantisme ;* en voici le résumé :

Le 15 novembre 1901, arrivait dans notre service, à l'hôpital civil de Mons, un malade embarrassant. C'était le géant Constantin, qui avait exhibé sa grande taille un peu partout en Europe et, qui après avoir été exploité, puis abandonné par son barnum, était venu échouer à La Louvière, où il tomba malade. A son entrée à l'hôpital, je constatai un œdème rougeâtre et douloureux de la jambe droite ; le pied, presque détaché du membre, formait un putrilage noirâtre excessivement fétide, la gangrène s'étendait jusqu'au milieu de la jambe. Cet homme mesurant 2^{m},59, nous fûmes obligés, pour le coucher, d'accoupler deux lits. Il était d'un caractère fantasque, capricieux, peu disposé à répondre aux questions qu'on lui posait. Il nous apprit cependant qu'il s'appelait Julius Kock, né en 1872 dans le Wurtemberg. Son père, âgé de 65 ans vivait encore, était bien portant, sa taille était de 1^{m},80. Sa mère était morte à 45 ans, après avoir longtemps toussé. Son frère avait 26 ans, se portait bien et mesurait 1^{m},70.

Lui-même n'avait jamais été sérieusement malade, il avait eu une diphtérie légère étant jeune. Vers l'âge de 18 ans, à Strasbourg, après une danse prolongée, survint un œdème douloureux des jambes. A partir de 20 ans, la jambe gauche s'atrophia, le pied devint insensible, la plante s'ulcéra et nécessita l'intervention d'un médecin allemand, qui y fit un curetage et une cautérisation au nitrate d'argent.

Constantin avait toujours été fort grand. Ainsi, à 14 ans, il mesurait 1m,94 et depuis cette époque, il n'avait pas cessé de grandir et avait atteint la taille indiquée plus haut. Le pied mesurait 44 centimètres et la main 38 centimètres.

Si cet homme était remarquable par la taille, il ne l'était pas par la beauté. La figure glabre, allongée ; le front bas et fuyant ; les cheveux minces et droits ; les oreilles larges, très écartées du crâne ; les yeux gris, saillants, en strabisme externe ; les lèvres grosses et la mâchoire fortement propulsée en avant lui donnaient un aspect repoussant et peu sympathique. D'ailleurs le caractère était en rapport avec le physique. Un peu hirsute, il avait des colères sans motif, qui en faisaient la terreur du personnel hospitalier.

Dès son entrée à l'hôpital, je constatai l'existence de la fièvre 38°-39°, le pouls battant à 88, et une induration des artères. Le malade toussait et crachait un peu de mucopus, mais l'auscultation ne révélait qu'un amoindrissement de murmure vésiculaire au sommet gauche. Un fait frappant était le peu de développement des organes sexuels, la verge était très petite et les testicules atrophiés.

Après avoir détaché le pied du membre et détergé les surfaces, nous attendîmes la limitation de la gangrène. Celle-ci arrivée, nous conseillâmes l'amputation de la jambe, qui fut acceptée le 31 décembre.

Malgré la difficulté de la chloroformisation, à laquelle Constantin s'opposait avec menaces envers les domestiques, qui devaient le maintenir, l'amputation fut régulière et la guérison rapide. L'opéré sortit de l'hôpital le 8 février 1902.

Le 14 février, je fus appelé d'urgence près de lui. La veille il était assis dans son grand fauteuil et venait de prendre deux verres de cognac, lorsqu'il fut pris de vertiges et tomba sur le plancher. Dans cette chute, il se blessa au pied gauche. A l'examen je constatai que celui-ci était gonflé, rouge, douloureux, dévié en dehors. La jambe offrait, en son milieu et presque en tout son pourtour, une ulcération peu profonde. Malgré les applications topiques diverses, cet état s'aggrava de plus en plus, l'ulcération s'étendit, les os ramollis cédaient sous le poids du géant, et nous fûmes obligés, le 7 mars, de désarticuler la jambe gauche au niveau du genou. Tout marcha bien au début, mais le malade indocile dérangea son pansement et infecta la plaie; bientôt la fièvre s'alluma, une partie du lambeau se sphacéla et le 30 mars, Constantin succombait avec tous les signes de l'affection purulente.

L'autopsie en révéla toutes les lésions habituelles : inflammation purulente de différentes jointures, poignet, épaule; pneumonie hypostatique des deux bases. Les deux sommets étaient farcis de tubercules, dont quelques-uns en voie de ramollissement.

Cette autopsie et la conservation du squelette étaient très intéressantes et dignes d'être faites méthodiquement. Pour cela, je m'étais assuré la collaboration précieuse de M. le docteur Lemaire, professeur d'histologie à l'Université de Louvain.

Malheureusement, le règlement étrange de l'hôpital de Mons m'empêcha d'y avoir recours. Cependant ce qui put être conservé suffit à " émerveiller " le savant professeur P. Launois, attaché à la Faculté de Paris, dont les intéressantes recherches sur le Gigantisme sont très connues. Ce travailleur érudit et son élève, M. le docteur P. Roy, de Paris, trouvèrent en effet dans le squelette du géant Constantin la confirmation de la thèse qu'ils soutenaient avec les *unicistes* Brissaud, Meige, etc., " que le gigantisme et l'acromégalie sont une seule et même dystrophie, se manifestant à des âges, ou mieux à des périodes différentes de la croissance ". Les *dualistes,* au contraire, P. Marie entre autres, soutenaient " que l'acromégalie est une affection caractérisée par une hypercroissance localisée du squelette, tandis que le gigantisme n'est que l'exagération généralisée du processus ostéogénique normal ".

Pour bien comprendre ces propositions, il faut savoir qu'on distingue deux types parmi les géants. Il y a d'abord le type infantile, qui se caractérise par :

1° L'inappétence sexuelle en rapport avec une atrophie congénitale des testicules.

2° L'allongement disproportionné des membres inférieurs.

3° La persistance anormale des cartilages de conjugaison au delà du terme habituel de leur ossification.

Il y a ensuite le gigantisme acromégalique, qui apparaît chez le géant infantile, lorsque sa vie se prolonge jusqu'à soudure complète de ses épiphyses avec ses diaphyses. Il manifeste les troubles qui caractérisent la maladie de Pierre Marie, c'est-à-dire, l'hypertrophie non congénitale des extrémités : tête, mains et pieds.

Or, l'observation du géant Constantin démontre, que tout en restant un géant infantile (persistance des cartilages de conjugaison au fémur et surtout à l'humérus, etc., etc.), il devenait acromégale, comme cela arrive toujours, peut-on dire, aux géants, lorsque leur vie se prolonge. Ce qui le prouve aussi, c'est la dilatation considérable de la selle turcique, contenant une glande pituitaire énorme ; c'est surtout l'invraisemblable prognatisme de la mâchoire inférieure si accentué qu'un intervalle de trois doigts sépare d'avant en arrière les deux arcades maxillaires.

Un mot encore à propos de la pathogénie de ces bizarres dystrophies. La constante hypertrophie ou altération de la glande pituitaire porte à croire qu'elle joue un certain rôle dans leur développement. Quel est ce rôle ? D'après les recherches toutes récentes du professeur Launois, il semble ressortir que cet organe est une glande à sécrétion interne, comme le thymus, la glande thyroïde. Au lieu de présider, comme cette dernière, à la trophicité du tissu conjonctif, tissu de soutien nettement différencié, elle aurait pour fonction de diriger la nutrition des tissus cartilagineux et osseux, tissus plus différenciés encore.

M. le docteur J. De Lantsheere émet *Quelques considérations cliniques sur un cas de traumatisme oculaire avec présence d'un corps étranger dans le globe,* et montre des radiographies faites par M. le docteur E. Dupont. Voici le résumé de cette communication :

V. Sch..., âgé de 32 ans, ajusteur aux ateliers des chemins de fer à Bruxelles-Nord, s'est présenté à ma consultation le 24 août dernier. Il déclarait avoir subi dans l'après-midi de la veille un traumatisme de l'œil droit : se trouvant sous une locomotive, un éclat de tôle le toucha à l'œil droit. A ce moment, l'état objectif de l'œil était le suivant :

La cornée était claire, transparente ; à la simple inspection, et à l'éclairage latéral, on ne pouvait constater une lésion de ce côté. L'iris était rétréci, les bords de la pupille réguliers. La chambre antérieure était moins profonde ; la tension, sous la normale. Un léger anneau d'injection périkératique entourait toute la cornée. Le centre de la pupille avait une coloration grisâtre, du volume d'une fine pointe d'épingle. Le malade présentait du larmoiement, de la photophobie, sans douleurs oculaires, ni péri-orbitaires. Le fond de l'œil ne pouvait être éclairé, à cause du rétrécissement de l'iris et de la tache centrale grise dans la pupille. L'acuité visuelle est de 1/2 : le champ visuel est complet. Le diagnostic des lésions réelles restait donc en suspens. Il fallait évidemment admettre une contusion du globe oculaire. Celle-ci pouvait par elle-même occasionner la réaction inflammatoire profonde avec iritis et cataracte traumatique, et amener une diminution de tension dans le globe.

L'examen de l'acuité visuelle, et surtout du champ visuel, permettait de conclure à l'intégrité des membranes profondes, et faisait du moins exclure un décollement de la rétine. Cela avait son importance dans le cas d'une opacification rapide et totale du cristallin.

J'ordonnai des applications froides sur l'œil atteint avec la solution suivante que j'emploie habituellement :

R.	Biborate de soude.	8 grammes,
	Acide borique	10 grammes,
	Eau laurier-cerise	25 grammes,
	Eau distillée	275 grammes,

et des instillations répétées d'un collyre à l'atropine $\left(\frac{0,05}{10}\right)$. Le lendemain, la pupille étant dilatée au maximum, l'examen fut forcément plus complet.

A l'examen extérieur et à l'éclairage latéral, malgré des recherches minutieuses, on ne constate aucune altération dans la cornée : la tache, aperçue la veille au centre de la pupille, apparaît maintenant plus manifeste et plus grande. Il s'agit bien d'une opacification de la capsule antérieure du cristallin, limitée sous forme d'un minuscule crochet, surtout nettement visible avec la loupe. L'examen du fond de l'œil à l'ophtalmoscope ne dénote rien d'anormal.

Cette lésion du cristallin augmenta peu à peu dans la suite, c'est-à-dire que la tache centrale elle-même devint plus grande et plus épaisse, et autour d'elle dans le quadrant supéro-externe on apercevait à la loupe une opacification de la capsule antérieure.

Cette altération se présentait sous forme de très fines arborisations, de rameaux dendritiques, comme de fines nervures produites sous l'action des gelées. Après quatre semaines de traitement avec des instillations d'atropine et de dionine, la tension avait augmenté sur celle du début, mais restait néanmoins légèrement sous la normale ; l'injection périkératique, le larmoiement avaient disparu; le malade tenait l'œil parfaitement ouvert à l'air extérieur. Au bout d'un certain temps, comme l'amélioration persistait malgré toute absence de traitement local en dehors de lotions des paupières avec la solution indiquée ci-dessus, le malade reprit son travail avec mon autorisation et sur sa propre demande.

Mais aussitôt de nouveaux symptômes inflammatoires apparurent et le forcèrent au repos qu'il observe encore aujourd'hui devant l'apparition de courte durée et intermittente de larmoiement et de photophobie.

Dans cet intervalle, je ne fus pas peu surpris de découvrir dans la cornée une ligne blanchâtre épaisse d'une fraction de millimètre longue de deux millimètres, située obliquement sous la tache capsulaire. Il importe de dire que, malgré des recherches antérieures répétées dans ce sens par moi et par d'autres, je n'avais jamais rien observé d'anormal de ce côté.

A l'heure actuelle, la tache centrale capsulaire est d'un gris éclatant ; elle a la forme d'un accent circonflexe d'une étendue de 5 à 6 millimètres et de 2 millimètres environ d'épaisseur. Les arborisations existent comme dans les premières semaines. Le cristallin s'opacifie progressivement dans sa totalité.

En présence de ces nouvelles poussées inflammatoires et de cette découverte, je n'avais plus tous mes apaisements au sujet des déclarations de l'intéressé concernant la nature même de l'accident, et je me demandais si un corps étranger n'avait pas pu pénétrer dans l'œil, après perforation de la cornée et lésion du cristallin.

Je proposai donc à l'administration des chemins de fer de soumettre l'intéressé à l'examen radiographique. Celui-ci pratiqué à l'hôpital militaire de Bruxelles, par M. le docteur E. Dupont, chef du laboratoire de radiographie, démontra dans deux épreuves successives la présence d'une particule étrangère métallique dans l'œil. Cependant les examens les plus attentifs n'ont pas encore permis jusqu'ici de le découvrir ni à la loupe, ni à l'examen ophtalmoscopique.

L'observation de ce cas présente jusqu'ici quelques particularités intéressantes qu'il importe surtout de relever au point de vue clinique.

La version de l'accident, produite par le blessé, permettait de croire à une simple contusion de l'œil, de caractère grave évidemment d'après la nature des symptômes provoqués, elle faisait facilement exclure toute idée de perforation du globe. Mon attention avait cependant été attirée sur cette éventualité à cause des angles tranchants, piquants et durs que présente une plaque de tôle de 8 à 10 centimètres, et de la force de pénétration occasionnée par sa chute. On ne peut donc s'en tenir uniquement à la déclaration des blessés, il importe de faire l'analyse et la critique de tous les moments de l'accident : forme, nature, qualités du corps vulnérant, force de projection, etc.

Malgré des recherches multiples, je n'observai rien d'anormal dans la cornée pendant trois à quatre semaines. La cicatrisation de la plaie cornéenne, qui avait existé réellement, me mit sur la trace de la perforation par l'apparition d'une fine taie linéaire superficielle. On sait que les piqûres de la cornée peuvent déjà échapper aux recherches des praticiens aussitôt après traumatisme, parce que les lèvres de la plaie s'accolent rapidement. Il en a donc été de même ici pour une perforation avec plaie linéaire à direction oblique dans l'épaisseur de la membrane. A cause de cette circonstance, il sera prudent de ne pas se prononcer immédiatement et catégoriquement sur l'existence de lésions produites par une contusion ou par une perforation.

Je signale aussi l'aspect particulier des troubles de la capsule antérieure du cristallin.

Je n'ai pu découvrir la présence de corps étrangers dans l'intérieur de cet œil blessé, qui reste larmoyant et sensible à la moindre petite cause d'irritation et à chaque examen.

Comme pronostic, le cristallin s'opacifie lentement et progressivement, et l'état de l'œil reste à surveiller quant à l'action qu'exercera le corps étranger intra-oculaire.

M. le docteur E. Dupont présente la communication suivante : *A propos de la recherche et de la localisation des corps étrangers intra-oculaires :*

De nombreux procédés ont été préconisés pour la recherche et la localisation des corps étrangers intra-oculaires.

Le Prof. Van Duyse a donné deux méthodes : dans la première, il place une petite plaque sensible dans l'angle interne de l'œil et fait arriver les rayons Röntgen du côté temporal.

Dans la seconde méthode, la plaque est maintenue verticalement contre le front, devant l'œil à examiner; une calotte de plomb qui couvre le crâne et la nuque est perforée au niveau de la suture occipito-pariétale d'une ouverture circulaire d'environ quatre centimètres de diamètre. C'est par cette ouverture qu'on laisse pénétrer les rayons X.

Parmi les autres principaux procédés, nous citerons la radiographie stéréoscopique et l'emploi de l'*appareil de Contremoulins*, très précis mais d'un maniement un peu compliqué; de plus tous les médecins radiographes ne disposent pas de ces différents appareils.

Lorsque nous avons à rechercher un corps étranger dans l'œil, nous procédons de la façon suivante qui, dans de nombreux cas, nous a donné de très bons résultats : si le corps étranger est suffisamment volumineux, la radioscopie peut déjà fournir des renseignements utiles; pour cet examen, nous tenons l'écran contre la tempe du blessé dont nous faisons varier l'inclinaison et la direction de la tête.

Nous prenons ensuite une radiographie : le patient est assis contre une table la tête inclinée latéralement, la paroi temporale du côté de l'œil à examiner reposant sur la plaque; le tube est placé verticalement au-dessus de l'angle externe de l'orbite du côté sain.

Dans nos conférences à l'hôpital militaire, nous disons d'ailleurs que pour avoir sur le cliché un repère qui permet de localiser le corps étranger dans le sens vertical et antéro-postérieur, nous appliquons au préalable un blépharostat, de préférence sans vis et à pression parallèle, d'après le conseil et suivant les indications de M. le docteur J. De Lantsheere. Pour obtenir plus de précision et localiser le corps étranger dans le sens transversal, nous prenons ensuite une épreuve d'après la seconde méthode de Van Duyse, mais en ayant soin de munir d'un blépharostat l'œil à examiner. Cette épreuve nous donne en outre encore la situation dans le sens vertical.

Dans le cas exposé plus haut par M. le Dr J. De Lantsheere, l'examen des épreuves radiographiques a permis de constater la présence d'un petit corps étranger (fragment de fer) dans le globe oculaire.

A l'issue de cette séance les membres se rendirent à Nimy pour y visiter *l'asile des aliénées* de l'État.

M. le Dr Morel, après avoir souhaité la bienvenue aux membres, expose brièvement la disposition d'ensemble de l'asile au point de vue hygiénique général et au point de vue des conditions particulières auxquelles doit satisfaire tout établissement moderne pour aliénés. Il résulte surtout de cet exposé et des entretiens que nous eûmes avec le Dr Morel au cours de cette visite dans les différentes salles que son traitement et son intervention sont basés sur l'idée que les aliénés ne sont pas des êtres dangereux, mais bien des malades. Nous avons constaté partout dans toutes les salles, tenues avec un soin extrême, une activité bienfaisante, voire même de la gaieté. Les internées, à quelque classe qu'elles appartiennent, peuvent trouver ici le confort et le bien-être dont elles jouissaient chez elles. Aussi les guérisons sont-elles nombreuses et durables, grâce au talent du Dr Morel, et aux soins dévoués des religieuses. Cette visite nous a laissé à tous la meilleure impression, et nous adressons bien volontiers à M. le Dr Morel tous nos remerciements pour ses doctes enseignements et son extrême obligeance.

Cinquième section

La cinquième section se réunit à l'annexe de l'École Supérieure commerciale et consulaire.

La séance s'ouvre à 10 h. 1/4, sous la présidence de M. Léon Joly, président de la section. Un public nombreux, ecclésiastiques, officiers, étudiants, etc., y assiste.

M. le Président donne la parole à M. Albert Henry, secrétaire de la Société centrale d'Agriculture de Belgique, pour sa communication sur les *Réformes à apporter dans le commerce des produits agricoles.*

M. Albert Henry montre l'importance du prix de vente comme élément constitutif des bénéfices à réaliser par l'agriculture : il est indispensable que l'on cherche à améliorer ce facteur, comme on a cherché à améliorer l'autre facteur qui est le prix de revient. L'agriculteur belge peut y parvenir sans imposer une augmentation de charges au consommateur et sans nuire aux intérêts respectables des intermédiaires nécessaires.

En effet, comme son collègue anglais et plus encore que lui, l'agriculteur belge sait produire, mais ne sait pas vendre. Son ignorance en matière commerciale le rend victime des agissements des marchands sans scrupules.

Pour remédier à cette situation, il faut d'abord faire connaître à l'agriculteur *les produits qu'il doit vendre.* Quand il entame une spéculation, le cultivateur doit se rendre compte du but à atteindre ; il doit orienter son activité vers une production déterminée, conforme aux nécessités de l'industrie qu'il alimente et aux besoins de la consommation auxquels il veut faire face : sous ce rapport, de grands progrès peuvent être accomplis, notamment dans la production des orges de brasserie, du houblon, du lin, des produits maraîchers, des fruits, etc. L'entente entre les agriculteurs producteurs et les malteurs, brasseurs ou rouisseurs consommateurs, ainsi que l'observation des préférences des consommateurs, fourniraient tous les éléments nécessaires pour la réalisation de ces progrès.

Une seconde question à examiner par l'agriculteur, c'est *l'étude des débouchés.* Le choix des variétés à produire dépend souvent du marché où elles doivent être écoulées. L'accélération de la vitesse des moyens de transport, les procédés de conservation par le froid permettent aujourd'hui le transport d'un hémisphère à l'autre des denrées même susceptibles de détérioration. La supériorité de nos produits nous préserve, dans une certaine mesure, sur nos marchés, de la concurrence des pays neufs et nous permet même de lutter efficacement contre elle à l'étranger. Mais nos agriculteurs ont-ils avantage à tenter la conquête des marchés étrangers? Il faut distinguer : à part peut-être pour quelques rares produits agricoles constituant des spécialités belges, nos agriculteurs ont peu d'avantage à tenter l'exportation vers les pays d'outre-mer. Il en est autrement en ce qui concerne nos voisins immédiats, l'Angleterre, la France, l'Allemagne.

Les débouchés que nous offrent ces pays peuvent être très lucratifs, mais ce serait une faute de s'y tenir trop exclusivement et de faire dépendre de leur maintien l'existence de certains genres de production. Nos agriculteurs ont tout intérêt à s'assurer le marché intérieur, très étendu et plus stable. L'étude de la consommation des produits agricoles en Belgique les mettrait à même de faire leurs offres aux endroits où se produit la demande.

Enfin, l'agriculteur doit *vendre* ses produits *d'une manière rationnelle.* Il faudrait que la loyauté et la bonne foi fussent à la base de toutes les transactions : c'est la condition *sine qua non* de tout commerce suivi. Le producteur doit aussi connaître la qualité et la valeur de sa marchandise; il doit être à même de la trier et de l'emballer convenablement. Ces seules opérations assurent à l'intermédiaire de sérieux bénéfices. Quand l'éducation commerciale des producteurs aura été faite, il deviendra possible de les organiser en vue de la vente en commun dans le pays et à l'étranger. C'est cette absence d'éducation commerciale qui rend si pénible le fonctionnement des groupements créés jusqu'à ce jour dans ce but. Ce serait toutefois une erreur que de vouloir tout résoudre par la coopérative; il existe d'autres organismes de vente, les marchés, les halles, les criées dont il importerait d'étudier et d'améliorer l'organisation et le fonctionnement.

M. Albert Henry conclut en faisant remarquer que la question commerciale est à l'ordre du jour dans le monde industriel. Ce serait pour l'agriculture une cause d'appauvrissement et de déchéance que de continuer à s'en désintéresser.

De vifs applaudissements accueillent cette communication.

M. le Président remercie et félicite M. Albert Henry au nom de la section; il fait ressortir la part importante que l'agriculture représente dans la richesse du pays et la nécessité qu'il y a de travailler sans cesse à accroître la productivité de nos populations rurales.

Personne n'ayant d'observation à présenter au sujet des idées développées par M. Albert Henry, M. le Président donne la parole à M. Maurice Harmignie, avocat, qui traite *Des garanties du paiement des indemnités dues aux victimes des accidents du travail.*

La loi du 24 décembre 1903, dit-il, a soustrait au droit commun les entreprises privées et publiques, qu'elle énumère dans son article 2, et a établi pour la réparation des dommages causés par les accidents y survenus, dans le cours et par l'exécution du contrat de travail, une réparation forfaitaire partielle.

Seule, la faute intentionnelle du patron ou de l'ouvrier les replace sous l'empire des règles du Code civil.

Pour que cette loi atteignît son but, il fallait mettre la victime à l'abri des risques d'insolvabilité du patron. Il le fallait d'autant plus que la victime ou sa famille reçoit non pas un capital, mais une rente viagère ou temporaire.

C'est l'étude de ces garanties qui fait l'objet de cette communication.

L'assurance n'est pas obligatoire. Le patron est donc libre de s'assurer ou non. S'il s'assure, sa situation variera suivant qu'il aura contracté avec une société agréée par le Gouvernement ou avec un autre assureur.

Examinons ces diverses hypothèses :

A. *Si le patron s'est assuré à une société agréée par le Gouvernement, l'assureur est seul responsable ; il est subrogé de plein droit aux obligations du chef d'entreprise.*

Cette agréation est soumise à des conditions rigoureuses.

Peuvent être agréées, à l'exclusion de toutes autres :

1° Les sociétés anonymes ou en commandite par actions au capital d'un million en numéraire dont un cinquième sera libéré;

2° Les caisses communes formées par cinq patrons au moins ayant ensemble 10 000 ouvriers sous leurs ordres ou par trente affiliés occupant 5000 ouvriers.

Au point de vue spécial de notre étude, trois dispositions de l'arrêté royal du 29 août 1904 sont particulièrement intéressantes. Cet arrêté détermine toutes les conditions requises pour l'agréation ainsi que les obligations incombant aux sociétés agréées.

1° Outre la réserve ordinaire d'un cinquième des bénéfices nets les sociétés d'assurances à primes doivent constituer un fonds de prévision. Il est formé par le prélèvement annuel d'un vingtième au moins du bénéfice jusqu'au moment où il atteint 200 000 francs ;

2° L'assureur agréé doit fournir un cautionnement égal à une fois et demie le montant des indemnités afférentes à la dernière année. Il ne peut toutefois être inférieur au total le plus élevé des primes perçues pendant une des trois dernières années. Son minimum est de 300 000 francs; son maximum de 1 500 000 francs. Il est affecté par privilège au paiement des indemnités;

3° Enfin les sociétés doivent porter en réserve des sommes suffisantes en vue de la couverture des risques en cours, de la liquidation des sinistres à régler et des corrections relatives à l'échéance des primes, ainsi qu'une réserve mathématique provisoire pour la liquidation des allocations dues en cas d'incapacité permanente.

Un mot d'explication en ce qui concerne la correction relative aux primes et la réserve mathématique.

Les primes d'assurances couvrent les risques d'une année à partir du jour de l'échéance de cette prime. Cette époque ne coïncidera qu'exceptionnellement avec celle du commencement d'un exercice de la société. Si dans son bilan la société portait en recette la valeur intégrale des primes, elle se trouverait avoir disposé d'un actif qui était destiné à indemniser les victimes des accidents survenus pendant une partie de l'exercice suivant. Aussi l'arrêté royal oblige-t-il les sociétés agréées à porter en réserve la partie des primes qui couvre ces derniers risques.

Prenons un exemple :

Une société clôture son exercice au 31 décembre. Le 1er juillet une prime de 10 000 francs est payable. Dans le bilan de cette année elle devra porter 5000 francs en réserve ; puisque cette prime de 10 000 francs couvre également les risques à encourir pendant les six premiers mois de l'année suivante.

La réserve mathématique provisoire est le capital nécessaire pour assurer à la victime, sa vie durant, l'indemnité annuelle à laquelle elle a droit, en cas d'incapacité permanente.

Le barême annexé à l'arrêté royal devra être employé pour le calcul de ce capital. Chaque année la réserve mathématique sera donc réduite, puisque la durée de la vie de la victime l'est aussi. Dans le mois qui suit l'expiration du délai de revision, ce capital doit être versé aux mains d'une société agréée pour le service des rentes. Ce délai est de trois ans à dater de l'accord des parties ou du jugement définitif. Il a pour but de permettre la réduction ou l'augmentation des indemnités si, durant ces trois années, l'incapacité permanente s'était atténuée ou aggravée. A son expiration, le montant de l'indemnité devient définitif.

Ces deux dernières dispositions, le cautionnement et les réserves, sont également obligatoires pour les caisses communes agréées; mais le cautionnement peut être restreint, moyennant certaines garanties personnelles des affiliés (art. 26 de l'arrêté royal du 29 août 1904).

Si les sociétés ne se conforment pas à toutes les conditions et obligations qui leur sont légalement imposées, le Ministre de l'Industrie et du Travail a le droit de leur retirer l'agréation.

B. *Le patron s'est assuré à une société non agréée.*

En ce cas l'assureur n'est pas subrogé aux obligations du chef d'entreprise qui reste tenu vis-à-vis de la victime comme s'il n'était pas assuré; néanmoins, celle-ci peut, si elle le préfère, agir directement contre le patron. Elle jouit d'un privilège sur tout ce qui serait dû par l'assureur au chef d'entreprise.

C. *Le patron ne s'assure pas.*

Quelle garantie la loi offre-t-elle à la victime?

1° Un privilège sur les meubles du chef d'entreprise.

Le privilège prend rang après : *a*) les frais de justice faits dans l'intérêt commun des créanciers;

b) Les frais funéraires en rapport avec la condition et la fortune du défunt;

c) Les frais de dernière maladie pendant un an;

d) Le salaire des gens de service pour l'année échue et ce qui est dû pour l'année courante, le salaire des commis pour six mois et celui des ouvriers pour un mois;

2° Sauf les dispenses prévues à l'article 16 de la loi, le chef d'entreprise est obligé de constituer le capital nécessaire pour assurer la rente due, soit à l'ouvrier frappé d'incapacité permanente, soit à ses ayants cause, si l'accident a été mortel. Ces sommes doivent être versées à une société agréée pour le service des rentes.

3° Enfin le fonds de garantie dont nous allons parler.

Ce fonds est alimenté par les cotisations des chefs d'entreprise non assurés à une société agréée et par l'État, en cas d'insuffisance de celles-ci ; il est destiné à payer aux victimes du travail ou à leurs ayants cause les indemnités dont ils se verraient privés par suite de l'insolvabilité soit de l'assureur non agréé, soit du patron non assuré à une société agréée.

Tel est, très succinctement résumé et dans ses grandes lignes, le système adopté par la nouvelle législation pour garantir la réparation des accidents du travail.

Il en résulte que, bien rarement, la victime ne recevra pas ce qui lui est dû. Si le patron ou l'assureur non agréé n'est plus à même de faire face à l'indemnité forfaitaire, le fonds de garantie intervient en son lieu et place. Si c'est l'assureur agréé qui se trouve dans cette situation, les sommes qu'il a dû immobiliser suffiront presque toujours au paiement des indemnités dues.

M. le Président se fait l'interprète de l'assemblée pour remercier l'orateur.

Interrogé par le P. Vermeersch, M. Harmignie exprime l'opinion qu'il se fondera peu de mutuelles d'assurance : les petits patrons préféreront payer une prime fixe ; cependant l'assurance mutuelle avec réassurance régionale est plus économique.

M. le vicomte Vilain XIIII fait observer que la reprise de Caisses de prévoyance existantes obligera les grandes industries à former des mutualités d'assurance.

Personne ne demandant plus la parole, M. le Président remercie encore une fois les conférenciers et les auditeurs et lève la séance à 12 h. 15.

ASSEMBLÉE GÉNÉRALE

L'assemblée générale a eu lieu en la salle des fêtes du Collège Saint-Stanislas, sous la présidence d'honneur de M. le baron du Sart de Boulan, gouverneur de la province et de M. le chanoine Auger, curé-doyen de Sainte-Waudru, délégué de S. G. Mgr l'Évêque de Tournai, et sous la présidence effective de M. le lieutenant général J. De Tilly, vice-président de la Société scientifique.

M. Mansion, secrétaire général, donne lecture de la lettre de S. G. Mgr Walravens, évêque de Tournai, s'excusant de ne pouvoir présider en personne l'assemblée générale de la Société et déléguant à sa place M. le chanoine Auger.

La parole est ensuite donnée à M. F. Kaisin, professeur à l'Université de Louvain, pour une conférence sur *Le Feu central* publiée in-extenso dans la REVUE DES QUESTIONS SCIENTIFIQUES du 20 janvier 1905. En voici un résumé :

Pendant l'antiquité et même le moyen âge, on s'est fort peu soucié de l'existence du feu central.

Il faut arriver à Descartes pour rencontrer une conception vraiment scientifique du problème.

Malgré l'école neptunienne, la majorité s'est prononcée en faveur de l'hypothèse de Descartes et bon nombre d'arguments expérimentaux viennent l'appuyer : l'aplatissement du sphéroïde terrestre, la valeur de la densité moyenne de la terre font conclure à la *fluidité* intérieure du globe ; l'augmentation de la température avec la profondeur atteinte (tunnels, puits de sondages), les phénomènes volcaniques (répartition des volcans) témoignent de la fluidité *ignée.*

L'orateur expose ensuite brièvement les hypothèses de Laplace et des modernes concernant la formation de notre planète, son incandescence primitive et son refroidissement progressif. Il réfute les objections apportées par la théorie mathématique qui, envisageant un problème complexe d'une manière trop simplifiée, va à l'encontre des données de l'expérience. Il rejette l'interprétation des phénomènes volcaniques qui attribue l'échauffement des matières expulsées à une cause purement mécanique et locale. Il examine enfin l'hypothèse de Stübel situant à l'intérieur de l'écorce des foyers périphériques sans aucune dépendance entre eux et complètement séparés du noyau. De cette étude il faut conclure que l'opinion de Descartes se précise et acquiert chaque jour une plus grande vraisemblance.

L'écorce solide recouvre une masse *fluide,* mais cela ne veut pas dire *liquide,* car, en raison de l'augmentation des températures, de la pression énorme de ces profondeurs, de l'observation de la transmission des ondes sismiques, il est hautement probable que cette masse est en grande partie *gazeuse.*

D'ailleurs les faits géologiques sont aussi bien compatibles avec cette nouvelle théorie qu'avec l'hypothèse de la liquidité du noyau.

L'orateur termine par un tableau des phases successives de l'évolution du globe.

M. le lieutenant général J. De Tilly remercie et félicite l'orateur de sa brillante conférence. Il adresse ensuite des remerciements au nom de la Société scientifique à M. le baron du Sart de Boulan et à M. le chanoine Auger qui ont bien voulu présider la réunion. Il remercie aussi le R. P. Recteur du Collège Saint-Stanislas et le Directeur de l'École Supérieure commerciale et consulaire catholique de la gracieuse hospitalité qu'ils ont bien voulu accorder à la Société scientifique pour les travaux des sections et son assemblée générale.

L'assemblée est levée à 4 1/2 heures.

PUBLICATIONS DE LA SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE

ANNALES DE LA SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE DE BRUXELLES, t. I à t. XXVIII, 1875 à 1904.
Prix de chaque volume in-8° de 400 à 600 pages . . . . fr. **20 00**

☞ **TABLE ANALYTIQUE** des vingt-cinq premiers volumes des ANNALES DE LA SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE (1875-1901), précédée de l'histoire documentaire de la Société scientifique et de la liste générale des membres. Vol. in-8° de 250 pages (1904), en vente au prix de . . . . fr. **3 00**

REVUE DES QUESTIONS SCIENTIFIQUES.

Première série, 1877 à 1891. Trente volumes.
Seconde série, 1892 à 1901. Vingt volumes.
Troisième série, commencée en 1902.

Les deux volumes annuels, de 700 pages in-8° chacun, se vendent fr. **20 00**

Conditions d'abonnement. — Le prix d'abonnement à la REVUE DES QUESTIONS SCIENTIFIQUES est de **20 francs** par an. Les membres de la Société scientifique de Bruxelles ont droit à une réduction de **25** %; le prix de leur abonnement est donc de **15 francs** par an. La collection complète et des volumes isolés seront fournis aux nouveaux abonnés à des conditions très avantageuses.

☞ **TABLE ANALYTIQUE** des cinquante premiers volumes de la REVUE DES QUESTIONS SCIENTIFIQUES (1877-1901). Vol. in-8° de XII-168 pages, petit texte (1904), en vente au prix de **5** fr.; pour les abonnés . . fr. **2 00**

LE JUBILÉ DE LA SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE. Notice et discours par le R. P. Van den Gheyn, M. P. Mansion et le D^r Lefebvre. Brochure in-8° de 75 pages . . . . fr. **2 00**

Ph. Gilbert. Mémoire sur l'application de la méthode de Lagrange à divers problèmes de mouvement relatif. Deuxième édition (1889). Vol. in-8° de 150 pages . . . . fr. **7 50**

LA SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE DE BRUXELLES. Notice sur son but, son organisation et ses travaux. Brochure in-18 de 32 pages (1903), distribuée gratuitement à ceux qui en font la demande au Secrétariat.

S'adresser pour tout ce qui concerne la **Rédaction** de la REVUE et des ANNALES, et l'**Administration** de ces deux publications et de la *Société scientifique,* au Secrétariat, 11, rue des Récollets, Louvain.

LIBRAIRIE GAUTHIER-VILLARS

QUAI DES GRANDS-AUGUSTINS, 55, A PARIS

Envoi franco contre mandat-poste ou valeur sur Paris

BESSON (**Paul**), Ingénieur des Arts et Manufactures. — **Le Radium, la Radioactivité** (*Propriétés générales. Emplois médicaux.*) Avec une *Préface* du Dr D'ARSONVAL, Membre de l'Institut. Volume in-16 (19×12) de VII-172 pages, avec 23 figures; 1904 . . . . 2 fr. 75

CORNU (**A.**), Membre de l'Institut et du Bureau des Longitudes.— **Notice sur l'Électricité**. *Électricité statique et dynamique. Production et transport de l'énergie électrique*; avec une Préface de M. A. POTIER, Membre de l'Institut. (Notice extraite de l'*Annuaire du Bureau des Longitudes*). In-16 (19×12) avec figures; 1904 . . . . 5 fr.

GOURSAT (**E.**), Professeur à la Faculté des Sciences. — **Cours d'Analyse** *de la Faculté des Sciences de Paris*. 2 volumes grand in-8.

TOME I : *Dérivées et différentielles. Intégrales définies. Développements en séries. Applications géometriques*. Avec 52 figures; 1902. . . . 20 fr.

TOME II : *Théorie des fonctions analytiques. Equations différentielles. Équations aux dérivées partielles. Éléments de calcul des variations.* Un premier fascicule (304 pages) est paru. Prix du tome complet pour les souscripteurs . . . . 20 fr.

GUILLAUME (**Ch. ÉD.**), Directeur-adjoint du Bureau international des poids et mesures. — **Les applications des aciers au nickel**, avec un APPENDICE sur la *Théorie des aciers au nickel.* In-8° (22×14) de VII-214 pages, avec 25 figures; 1904 . . . . 3 fr. 50

HUMBERT (**G.**), Membre de l'Institut, Professeur à l'Ecole Polytechnique. — **Cours d'analyse** professé à l'École Polytechnique ; 2 volumes grand in-8°.

TOME I : *Calcul différentiel. Principes du calcul intégral. Applications géométriques*; 1902 . . . . 16 fr.

TOME II : *Complément de la théorie des intégrales définies. Fonctions eulériennes. Fonctions d'une variable imaginaire. Fonctions elliptiques et applications d'équations différentielles*; 1904 . . . . 16 fr.

JANET (**Paul**). — **Leçons d'Électrotechnique générale** professées à l'École supérieure d'Électricité. 2e édition, revue et augmentée. Deux volumes grand in-8° (25 × 16) avec nombreuses figures.

TOME I : *Généralités. Courants continus*; 1904 . . . . 11 fr

TOME II : . . . . (Sous presse).

LEBESGUE (**Henri**), Maître de conférences à la Faculté des Sciences de Rennes. — **Leçons sur l'intégration et la recherche des fonctions primitives** professées au Collège de France. Grand in-8 avec figures; 1904 . . . . 3 fr. 50

LOPPÉ (**F.**), Ingénieur des Arts et Manufactures. — **Essais industriels des machines électriques et des groupes électrogènes** (*Conférence de l'Ecole supérieure d'Electricité*). Grand in-8° (25×16) de 284 pages, avec 129 figures; 1904 8 fr.

LOPPÉ (**F.**), — **Traité élémentaire des enroulements des dynamos à courant continu.** In-16 (19×12) de VI-80 pages, avec 12 planches; 1904 . . . . . . 2 fr. 75

MARCHIS (**L.**), Professeur adjoint de Physique à la Faculté des Sciences de Bordeaux. Lauréat de l'Institut (prix Plumey). — **Thermodynamique** (*Bibliothèque de l'Elève Ingénieur. Section de Physique industrielle*). 2 volumes grand in-8° (25-16) se vendant séparément.

TOME I : *Notions fondamentales*, avec une Préface de M. P. DUHEM, correspondant de l'Institut de France. Volume de IV-176 pages, avec 15 figures ; 1904 . . . . 5 fr.

TOME II : . . . . (Sous presse).

PETIT (**P.**), Professeur à l'Université de Nancy, Directeur de l'École de Brasserie. — **Brasserie et Malterie.** Grand in-8°, avec 89 figures; 1904. Cartonné. . 12 fr

---

Bruxelles. — Imp. Polleunis et Ceuterick, rue des Ursulines, 37.

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE

DE BRUXELLES

VINGT-NEUVIÈME ANNÉE, 1904-1905

DEUXIÈME FASCICULE

LOUVAIN
SECRÉTARIAT DE LA SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE
(M. J. THIRION)
11, RUE DES RÉCOLLETS, 11

1905

TABLE DES MATIÈRES

PREMIÈRE PARTIE

DOCUMENTS ET COMPTES RENDUS

PAGES

Session du 26 janvier 1905, à Bruxelles **133**
Première Section. **133**
Deuxième — **143**
Troisième — **150**
Quatrième — **157**
Cinquième — **170**
Assemblée générale **180**
Conférence de M. le capitaine commandant d'État-Major Beaujean, sur *Les progrès de l'artillerie depuis l'invention des canons rayés* **180**

SECONDE PARTIE

MÉMOIRES

Étude sur de nouveaux Insectes et Phytoptides gallicoles du Bengale, *(suite)*, par M. l'abbé J. J. Kieffer. 145
De l'examen périodique de la Vision chez les agents en service dans les chemins de fer, par M. le docteur J. De Lantsheere 201
Un cas de prostatectomie périnéale, par M. le docteur A. Morelle . . . 273
Du traitement des Cancers de la peau par les rayons X, par M. le docteur A. Morelle 276
Contribution à la faune diptérologique des environs d'Anvers, par M. Fernand Meunier 284
II^e supplément aux chasses diptérologiques des environs de Bruxelles, M. par Fernand Meunier 291

Le volume des ANNALES DE LA SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE paraît en 4 fascicules trimestriels; il coûte 20 francs pour les personnes qui ne sont pas membres.

ADRESSE DU SECRÉTAIRE : **M. Paul Mansion**, *6, quai des Dominicains, Gand.*

SESSION DU 26 JANVIER 1905
A BRUXELLES

SÉANCE DES SECTIONS

Première section

M. Mansion expose la *démonstration* suivante *d'une double inégalité logarithmique :*

La différence entre l'ordonnée $y = a + bx + cx^2$ d'une parabole et l'ordonnée $y = \frac{1}{x}$ d'une hyperbole, passant l'une et l'autre par les points de la seconde, d'abscisse n, $n + \frac{1}{2}$, $n + 1$, est évidemment, si $\left(n + \frac{1}{2} - x\right) = \text{X}$,

$$-\frac{(n-x)\left(n+\frac{1}{2}-x\right)(n+1-x)}{n\left(n+\frac{1}{2}\right)(n+1)x} = \frac{\text{X}\left(\frac{1}{4}-\text{X}^2\right)}{n\left(n+\frac{1}{2}\right)(n+1)x}.$$

Si x est compris entre n et $n + \frac{1}{2}$, ou X entre $\frac{1}{2}$ et 0, cette différence est positive; pour des valeurs de x comprises entre $n + 1$ et $n + \frac{1}{2}$ ou pour des valeurs négatives de X, entre $-\frac{1}{2}$ et 0, la différence est au contraire négative, mais pour une même valeur de X^2, plus petite que dans le cas précédent.

Il en résulte que l'aire

$$\frac{1}{6}\left(\frac{1}{n} + \frac{4}{n+\frac{1}{2}} + \frac{1}{n+1}\right) = \frac{1}{n+\frac{1}{2}} + \frac{1}{12\,n\left(n+\frac{1}{2}\right)(n+1)},$$

de la parabole entre les ordonnées correspondant aux abscisses n et $n+1$ est supérieure à $l\left(1+\frac{1}{n}\right)$, qui est celle de l'hyperbole entre les mêmes limites.

L'aire du rectangle de hauteur $\frac{1}{n+\frac{1}{2}}$, aussi entre les mêmes ordonnées, est inférieure à l'aire de l'hyperbole, pour des raisons analogues.

On a donc les inégalités

$$\frac{1}{n+\frac{1}{2}} < l\left(1+\frac{1}{n}\right) < \frac{1}{n+\frac{1}{2}} + \frac{1}{12\,n\left(n+\frac{1}{2}\right)(n+1)}.$$

Elles suffisent pour calculer une table de logarithmes avec une assez grande exactitude et pour établir la formule de Stirling sous la forme pratique où elle sert en calcul des probabilités.

Le P. Bosmans, S. J., présente à la section deux opuscules imprimés à Gand au XVIII^{e} siècle, qui ont été signalés à son attention par M. Ferdinand Van der Haeghen, Bibliothécaire en chef de la Bibliothèque de l'Université de Gand. Ils appartiennent l'un et l'autre au richissime fonds des *Gandavensia* de l'Université.

Le premier est intitulé : *Barometri et Thermometri Procognosticationes, earumque causae, utilitates ex duodennali observatione Methodo Mathematicâ digestae et Eruditis lectoribus emendendâ propositae. Gandavi, Typis Augustini Graet, ad signum Angeli. 1716* (*).

L'auteur écrit, en 1716, certainement en Flandre et très vraisemblablement à Gand. Il a gardé l'anonyme et le P. Bosmans n'a pas réussi à l'identifier. Mais les mots *Ad Majorem Dei Gloriam* qui terminent le volume, le ton sur lequel il est parlé des *Mémoires de Trévoux,* tout le style enfin prouve que celui qui tient la plume est, à n'en pas douter, un Jésuite.

(*) Coté G. 1796. C'est un in-8° de 16 pages, titre compris, et deux planches hors texte très finement gravées représentant l'une un baromètre, l'autre un thermomètre.

Les indications numériques sont données en mesures anglaises. Or, on le sait, les Jésuites anglais avaient plusieurs établissements dans les Pays-Bas et possédaient notamment, à Gand, une maison fondée en 1620 (*). Sans pouvoir donc aller jusqu'à prononcer un nom propre d'auteur, on peut dire cependant que ces thèses représentent l'enseignement de la physique donné par un des Pères anglais de Flandre.

Ce sont les renseignements que ce genre d'opuscules nous fournissent sur l'état de l'enseignement à une époque et dans un pays déterminé qui les rendent intéressants. Leur rareté fait leur prix. Tirés à un petit nombre d'exemplaires, les contemporains y attachaient souvent peu d'importance. On les détruisait et on les jetait, comme nous détruisons et nous jetons encore les brochures de circonstance. Il y a toujours utilité à signaler l'existence de ceux qui nous ont été conservés.

Le second opuscule est intitulé : *Slot op den mondt ende Bril op de neus voor Den Autheur van de gebedelde* Academie *met naeme J. Vaerman. Verdeelt in twee deelen. In het Deel* (sic) *sal gethoont worden, wat de oorsaecke is, waerom de gebedelde* Academie *ten voorschijn komt, en waerom in 't beginsel van sijn Wercken den datum is uitgelaeten,* Latet anguis in herbâ, *ende dat de* Preuve der Landtmeters (*zijnde de* Peirle *van alle boecken van de Geometrie*) *gefondeert is op de waerachtige* Fondamenten *ende voor de* Landtmeters *nootsaekelijck, ende die van de gebedelde* Academie *ten platte lande niet en kan uytgewerckt worden. In het tweede Deel sal ten deele gethoont worden, waer dat den Authéur van de* Academie *bedelen is geweest. Door Ad. Haegheman en F. vander Maele beyde Liefhebbers*

(*) Ce n'est ici ni le lieu, ni le moment de faire l'histoire de cet établissement. Je me contenterai de renvoyer le lecteur que ce sujet intéresserait aux ouvrages suivants :

Mémoires sur la ville de Gand, par le chevalier Charles Louis Diericx... Gand... P. P. de Goesin-Verhaeghe... 1814, t. II, pp. 209 et 210; Diericx cite en note un octroi accordé aux Jésuites par l'abbé de Saint-Pierre le 19 novembre 1623.

Les réfugiés anglais et irlandais en Belgique, à la suite de la réforme religieuse établie sous Élisabeth et Jacques 1^{er} (MESSAGER DES SCIENCES HISTORIQUES OU ARCHIVES DES ARTS ET DE LA BIBLIOGRAPHIE DE BELGIQUE. Gand, année 1865, pp. 300-302).

van de Mathematische Konsten. Tot Ghendt, by Franciscus en Dominicus vander Ween, woonende op de Coore-merct in den gulden Bybel. 1721 (*).

Ce pamphlet est imité du *Bril voor de Belachelijcke Geometristen* publié à Amsterdam, en 1663, par Corneille van Leeuwen (**).

Il en a les défauts et les qualités.

Comme valeur scientifique intrinsèque il est nul, mais il nous donne de curieux renseignements sur la profession de géomètre-arpenteur dans les Pays-Bas, au XVIII^{e} siècle. Écrit directement contre l'*Academia Mathematica* (***) d'un certain Vaerman, de

---

(*) In-8° de 45 pages, coté G. 1996.

Les allusions contenues dans le titre du *Slot op den mondt* s'éclaircissent en se reportant au titre complet de l'*Academia mathematica* donné ci-dessous. Haegheman et vander Maele prétendaient que le millésime avait été intentionnellement omis au titre de l'*Academia* : " *Latet anguis in herbâ.* „ Vaerman pouvait ainsi faire passer son ouvrage pour plus ancien qu'il n'était en réalité et dissimuler plus aisément les emprunts qu'il avait faits à des auteurs plus récents.

(**) *Notice sur un pamphlet mathématique hollandais intitulé " Bril voor de Amsterdamsche belachelycke geometristen. Amsterdam, 1663* „ par D. Bierens de Haan (BULLETTINO DI BIBLIOGRAFIA E DI STORIA DELLE SCIENZE MATEMATICHE E FISICHE pubblicato da B. Boncompagni, t. XI, Roma, 1878, pp. 383-452).

Voir aussi : *Bouwstoffen voor de Geschiedenis der wis-en natuurkundige wetenschappen in de Nederlanden* door D. Bierens de Haan : N° XXI. Cornelis Sackers van Leeuwen en Abraham de Graaf. — N° XXIII. Cornelis Sackers van Leeuwen, Claes Hendericksz Gietermaker, Christiaan Martinii Anhaltin (VERSLAGEN EN MEDEDEELINGEN DER KONINKLYCKE AKADEMIE VAN WETENSCHAPPEN, Afdeeling Natuurkunde, 2 Reeks, Dl. XVIII en XXIX, Amsterdam, 1883. pp. 213-276; 1884, pp. 1-38).

(***) *Academia Mathematica of oeffen-school vande wis-konst verdeelt in twee Boecken, Den Eersten inhoudende de Geometrie, verdeelt in vier Deelen, als de Beschryving der Figuren, Trigonometrie, Planimetrie en Solidemetrie. Den tweeden verdeelt in vijf Deelen. I. Het gebruyck vanden Passer, en van't Liniael van Proportien, met menigvuldige schoone Voorstellen door de zelve uytgevrocht, zoo in Arithmetica, Geometria, Geographia, Astronomia als in de Navigatie. II. De Fortificatien of Vesting-Bauw. III. De Horologiographie of het maken van alle slag van Zonne-wijzers. IV. De Roey-konst, op het alder-nauwkeurigste beschreven, met het leeren maken de Quadraet, de Cubic en de Wannemaet Roeden. V. Korte Onderrichtinge van het Stiermanschap, ende van het gebruyck der Aerdsche en Hemelsche Globen, met eenige Exempelen daer op toe-gepast, seer dienstig voor alle Stierlieden vande groote Zee-vaert. By-een-vergadert en in*

Bruges, invoquant de nombreuses autorités, il nous fait surtout connaître une partie peu étudiée de la littérature mathématique, dans les Pays-Bas.

Vaerman se dit *Mathematicus* et semble n'avoir été qu'un maître d'école. Son *Academia Mathematica* traite de toute sorte de sujets, arpentage, navigation, astronomie, construction de cadrans solaires, etc., mais toujours au point de vue de la pratique, et n'est pas aussi mauvaise que les auteurs du *Slot op den mondt* se plaisent à le dire.

Haegheman et van der Maele accusent l'*Academia Mathematica* de plagiat et cherchent à le démontrer. C'est ce qui les amène à citer la *Preuve der Landt-meters* de van Dycke (*), le *Spiegel der*

't licht gebracht tot oeffening en tijd-besteding der Neder-duytsche Konst-Yveraers door J. Vaerman Mathematicus in Brugghe. Tot Brugghe, By Pieter vande Capelle, inden Naem Jesus. Ten koste vanden Autheur, by wie de zelve oock te bekomen zijn. In-4° (Bibl. Roy. de Belgique, V. H. 8050).

On remarquera que le titre n'a pas de millésime et n'annonce que deux livres. L'ouvrage en contient en fait un troisième précédé d'un nouveau titre, cette fois, daté : *Derde boeck verdeelt in vier deelen. Het eerste Inhoudende het ghebruyck van den passer van proportien, Het tweede, van het Liniael van proportien..., Het derde, De Fortificatien, of Vesting-bauw, en het vierde d'Horologiographie, of het maken van Zonne-wyzers. By een vergadert en in 't licht gebracht door J. Vaerman Mathematicus, Tot dienst en oeffening van de Konst-minnaers.* Tot Brugge, Gedruckt voor den Autheur, 1719.

(*) *Preuve der Landt-meters behelsende In 't cort de Thiende-Rekeninghe, de principaelste ende noodigste Grond-Regelen der Geometrie, met Exempels bevestight, een maniere van deelen tot noch toe by gheene Autheurs soo claer gheleert, het maecken en gebruyck der Faseel-Maete, de Landt-Maete van d'een contreye in d'andere te veranderen, het maecken der Caerten Figuratif sonder Passer, het Reglement en Costume, mitsgaders een Aenhangh van alle de Maeten in Henegauwe, ende meer andere dinghen noodigh voor de Landt-Meters ; ten meerderen deele ghetrocken uyt de Schriften van sekeren Eerw. Pater Joannes Baptista Doemen Carthuyser, door desselfs Discipel nu gesworen Landt-Meter, Meester Martinus van Dycke Coster tot Mourbeke Lande van Aelst.* Tot Brugghe, By Pieter Vande Capelle, M.D.C.C.XIV, in-8° (Bibl. Roy. de Belgique, V. H. 29685).

Haegheman et vander Maele disent avec une exagération évidente, que la *Preuve der Landt-meters* est la " Perle „ de tous les ouvrages de géométrie. Mais le texte des Règlements et Coutumes qu'elle contient, son appendice sur les mesures usitées dans toutes les localités du Hainaut, lui donnent encore de la valeur, même aujourd'hui.

Landt-meters de Nollet (*), le *Beknopte Landtmeet-konst* de van Nispen (**), le *Licht der Zeevaert* de Gietermaker (***) et bien d'autres ouvrages encore, tout aussi inconnus, dont plus personne

---

(*) *Spiegel der land-meters leerende Meten alle 't gene in de Land- meetkonst kan voor-komen, met de noodige Propositien van Euclidis klaerder als oyt tot nu toe uyt-gheleyt, met eene nieuwe en grondige wijse van Deylinge seer noodigh voor alle Landt-meters. Hier is by ghevoeght het maecken van rechte Weghen van een plaetse tot d'ander door den Eerw. P. J. B. D.* (= Joannes Baptista Doemen) *Bedacht ende uyt-ghevonden ende meer andere &c. Door P. A. N.* (= Nollet) *Gesworen Landt-meter s' Landts van den Vryen.* Tot Brugghe. By Paulus Roose woonende in de Wollestraet in de vier Evangelisten. 1715. In-8° (Bibl. Roy. de Belgique, V. H. 8154).

(**) Titre gravé : *De beknopte lantmeet-konst tot Dordrecht by Mattheüs van Nispen.* Titre : *De Beknopte Lant-meet-konst. Leerende In 't korte, alles wat in 't gemeen, in de practijcke des Landt-metens voor-komen kan. Seer dienstigh niet alleen voor Leerlingen en Jonge Practisijns, die haer in dese Konste soecken te oeffenen, maer oock voor alle Lieden die haer met Koopmanschappen van Lande bemoeyen. En voorder voor alle Lief hebbers van Geometrische speculatie. In goede ordre gestelt, en met noodige Figuyren en Demonstratien verklaert. Den derden druck : in veele plaetsen vermeerdert, voornamelijck met Saecken, Dijckagien, en Inbraecken van Polders, aengaende. Hier by gevoeght het Tractaet vande Landt-maten, door J. P. Dou ende C. Eversdijck, ende andere, &c. Door Mattheus van Nispen, Geadmitteert Landt-meter.* Tot Dordrecht, Door Mattheus van Nispen, *Boeck-verkooper in de Wijnstraet, by de Nieuw-brugh in de Sonne-Wijser, 1689.* A la dernière page : Tot Dordrecht, Gedruckt by Niclaes de Vries, woonende in de Nieuwstraet, by de Latijnsche School. In-8° (Bibl. Roy. de Belgique, V. 4958).

C'est l'édition citée par les auteurs du *Slot op den mondt* qui nomment en outre le *Practycke des Landmetens* de Johan Sems et Jan Pietersz Dou, dont voici le titre complet :

Practijck des Landmetens : Leerende alle rechte ende kromzydige Landen | Bosschen | Boomgaerden | ende andere velden meten | soo wel met behulp des Quadrants | als sonder het selve. Mitsgaders alle Landen deelen in ghelijcke ende ongelijcken deelen op verscheyden manieren, met eenige nieuwe gecalculeerde Tafelen daer toe dienende. Gecomponeert door Johan Sems, ende Jan Pietersz Dou, gheadmitteerde Landtmeters. Vermeerdert met hondert Geometrische Questien met haer Solutien. Door Sybrandt Hansz. Rekenmeester tot Amsterdam. Ghedruckt tot Amsterdam by Jan Jansz, op het Water | inde Pas-Caert. In-8° (Bibl. de l'Univ. de Gand. Math. 817^{1}).

(***) Titre gravé : *Vergulden Licht der Zee-vaert ofte konst der stuur-lieden synde een volkomen en klaere onderwysinge der Navigatie Beschreven door Claes Heyndericks Gietermaker, geboren tot Medenblick A° 1621.*

Titre : *'t Vergulde licht der Zeevaart ofte Konst der Stuurlieden. Zijnde een* aujourd'hui ne soupçonne l'existence. Pris individuellement chacun d'eux n'a pas grande importance; mais écrits par des techniciens, gens de métier ingénieux et adroits, leur ensemble met en lumière un aspect ignoré d'une civilisation et d'un siècle et forme un tout des plus intéressants.

M. Mansion communique une note à la section, *sur une interprétation non euclidienne de la géométrie euclidienne et inversement,* dont voici un aperçu.

Considérons, sur une sphère de centre O et de rayon 1, un système d'axes coordonnés constitué par deux arcs de grand cercle AXA', AYA' se coupant à angle droit en A et A' le plan OXY étant perpendiculaire à AA'. La position d'un point quelconque M de la sphère, par rapport à ces axes, sera déterminée par les distances α, β de M à AY, AX, ces distances étant affectées du signe + ou du signe — suivant que M est dans l'un ou l'autre des quatre fuseaux formés par les axes sur la sphère. Appelons aussi γ la distance AM.

Traçons dans le plan OXY des axes rectangulaires OX, OY, et soit OA un troisième axe de coordonnées perpendiculaire au premier. Par rapport à ces trois axes, le point M aura pour coordonnées

$$x = \sin\alpha, \qquad y = \sin\beta, \qquad z = \cos\gamma.$$

---

volkomen en klare Onderwijsinghe der Navigatie, bestaande in 't geen een Stuurman hoognodig behoorde te weten. In 't licht gebracht door Claas Hendricksz. Gietermaker, (in sijn leven) Examinateur van de Geoctroyëerde Oost- en West-Indische Compagnie. Voor de eerste maal by my Gedruckt. Het vierde Boeck vermeerdert met de Ontbinding van verscheyde konstige 't saamgevoegde Questien, door Frans vander Huips. Als mede de Exame der Stuurlieden, en d'Instructien van de eigenschap der Winden in 't Vaar-water tusschen Nederlant en Java, en van de Naalden, Parallel leggende onder de Roos van 't Compas, de Declinatie Tafelen verlengt tot 't Jaar 1727. En agter aan de Logarithmus Tafelen, van Sinus, en Secans, &c. Van de voorgaande druk-fauten volkomentlijck gezuyvert en gecorrigeert. Tot Middelburg, Gedruckt, by Aäron van Poulle, de Jonge, op de Noort-zijde van den Dam, in den Stuurman, 1705. Met Privilegie, voor 15. jaren. In-4° (Bibl. Roy. de Belgique, V. H. 8566).

Cet ouvrage a longtemps joui dans les Pays-Bas, d'une vogue méritée. Il a eu de nombreuses éditions, dont la première est d'Amsterdam, 1660. Bierens de Haan la décrit en détail dans la note 51, de sa *Notice sur un pamphlet mathématique hollandais,* pp. 442-444, citée ci-dessus.

Le point m, projection du point M sur le plan OXY, a pour coordonnées x, y et 0 et est aussi la projection sur ce plan du point M′, symétrique de M par rapport à OXY, qui a sur la sphère les coordonnées α, β, $\pi - \gamma$, et dans l'espace x, y, $-z$.

Séparons par la pensée les deux faces du plan OXY; marquons sur l'une de ces faces la projection de tous les points de la sphère situés du même côté que A, sur l'autre celle de tous les points situés du même côté que A′. Alors tous les points de la sphère seront représentés sans ambiguïté par les points du plan double OXY.

Réciproquement, tous les points du plan, et même du plan double, seront représentés sur la sphère, pourvu que l'on attribue au besoin à α, β, γ des valeurs imaginaires.

Toute proposition de géométrie euclidienne plane pourra donc se traduire en une proposition de géométrie euclidienne sphérique, ou, si l'on veut, de géométrie plane riemannienne. Ces considérations s'étendent à l'espace à trois dimensions; on peut aussi, dans ces spéculations, mettre la géométrie lobatchefskienne à la place de la riemannienne, puisque cela revient à introduire le facteur imaginaire i dans les formules.

La géométrie euclidienne est donc susceptible d'une interprétation non euclidienne et inversement; cette interprétation différente de celle qui constitue la géométrie cayleyenne, semble plus élémentaire et plus directe. Elle permet de deviner sans peine la formule qui donne le volume d'un solide en géométrie non euclidienne, au moyen d'une intégrale triple.

M. Ch. de la Vallée Poussin expose l'*intégration de l'équation de Bessel sous forme finie* de la manière suivante :

L'équation de Bessel se ramène à l'une des deux équations

$$(1) \qquad \frac{d^2y}{dt^2} + \frac{2p}{t}\frac{dy}{dt} \pm y = 0,$$

où y désigne une fonction de la variable indépendante t.

Il s'agit de montrer que *cette équation s'intègre sous forme finie si p est un nombre entier positif.*

A cet effet, observons que t étant traité comme un paramètre, on a, par une intégration par parties,

$$\int e^{tu}(u^2 \pm 1)^{p-1} u\,du = \frac{e^{tu}}{2p}(u^2 \pm 1)^p - \frac{t}{2p}\int e^{tu}(u^2 \pm 1)^p\,du.$$

Nous allons tirer de cette relation la solution de l'équation de Bessel en transformant les deux intégrales indéfinies qui y figurent par la formule symbolique

$$\int e^{tu}\,\mathrm{E}(u)\,du = \mathrm{E}(\mathrm{D}_t)\,\frac{e^{tu}}{t} + \mathrm{C},$$

dans laquelle $\mathrm{E}(u)$ est un polynome. Cette formule s'applique aux deux intégrales susdites si p est entier positif, car $u(u^2 \pm 1)^{p-1}$ et $(u^2 \pm 1)^p$ sont des polynomes. Désignant par D les dérivées par rapport à t, il vient ainsi, à une constante près par rapport à u,

$$\mathrm{D}(\mathrm{D}^2 \pm 1)^{p-1}\frac{e^{tu}}{t} = \frac{e^{tu}}{2p}(u^2 \pm 1)^p - \frac{t}{2p}(\mathrm{D}^2 \pm 1)^p\,\frac{e^{tu}}{t}\,\cdot$$

Mais cette constante est nulle, car, si l'on suppose t positif, les deux membres de cette relation s'annulent par $u = -\infty$. Donc cette relation est une identité.

Multiplions l'identité précédente par $2p : t$ et posons, dans les deux membres,

$$(2)\qquad y = (\mathrm{D}^2 \pm 1)^{p-1}\frac{e^{tu}}{t};$$

elle prend la forme

$$(\mathrm{D}^2 \pm 1)\,y + \frac{2p}{t}\,\mathrm{D}y = \frac{e^{tu}}{t}(u^2 \pm 1)^p.$$

Le premier membre est précisément celui de l'équation (1). Donc, comme p est > 0, il suffit de choisir u de manière à annuler $u^2 \pm 1$ pour obtenir par la formule (2) une solution de l'équation (1). Examinons ces solutions pour chacune des déterminations du signe ambigu.

Premier cas : L'équation est de la forme

$$\frac{d^2y}{dt^2} + \frac{2p}{t}\frac{dy}{dt} - y = 0.$$

Il faut alors annuler $u^2 - 1$, ce qui donne pour u deux valeurs $+1$ et -1, auxquelles correspondent deux solutions indépendantes :

$$(D^2 - 1)^{p-1}\frac{e^t}{t}, \qquad (D^2 - 1)^{p-1}\frac{e^{-t}}{t}.$$

Mais on sait que, si $f(D)$ est un polynome et u une fonction de t, on a

$$f(D).\, ue^{at} = e^{at} f(D + a)\, u.$$

Si l'on transforme les deux intégrales précédentes par cette relation, elles deviennent

$$e^t (D + 2)^{p-1} D^{p-1}\frac{1}{t}, \qquad e^{-t}(D - 2)^{p-1} D^{p-1}\frac{1}{t}.$$

Supprimant un facteur constant dans chacune de ces expressions, on obtient les deux intégrales particulières pratiques

$$y_1 = e^t\left(1 + \frac{D}{2}\right)^{p-1}\frac{1}{t^p}, \qquad y_2 = e^{-t}\left(1 - \frac{D}{2}\right)^{p-1}\frac{1}{t^p},$$

qui s'explicitent entièrement avec la plus grande simplicité.

Deuxième cas : L'équation est de la forme

$$\frac{d^2y}{dt^2} + \frac{2p}{t}\frac{dy}{dt} + y = 0.$$

Il faut alors annuler $u^2 + 1$. Faisant $u = i$, on obtient la solution complexe

$$y = (D^2 + 1)^{p-1}\frac{e^{it}}{t},$$

qui se décompose elle-même en deux solutions réelles distinctes

$$y_1 = (D^2 + 1)^{p-1} \frac{\cos t}{t}, \qquad y_2 = (D^2 + 1)^{p-1} \frac{\sin t}{t},$$

qui peuvent servir à former l'intégrale générale.

Mais, si l'on veut effectuer tous les calculs, il sera plus simple de procéder comme dans le premier cas. Mettant l'intégrale complexe sous la forme

$$y = e^{it} (D + 2i)^{p-1} D^{p-1} \frac{1}{t},$$

et supprimant un facteur constant, on a une nouvelle intégrale complexe

$$y = e^{it} \left(1 + \frac{D}{2i}\right)^{p-1} \frac{1}{t^p}.$$

Celle-ci s'exprime immédiatement sous forme explicite et l'on obtient deux intégrales réelles indépendantes en séparant le réel et l'imaginaire. Nous ne les écrirons pas.

Une communication de M. Mansion intitulée : *La géométrie non archimédéenne est-elle une géométrie?* est renvoyée à la prochaine session.

Deuxième section

M. A. de Hemptinne donne lecture du rapport suivant sur le mémoire envoyé en réponse à la question de concours de 1903 *Recherches sur les décharges électriques dans le gaz.*

Ce mémoire comprend deux parties. La première a pour but de démontrer que la conductibilité électrique des gaz présente des phénomènes de polarisation analogues à ceux des dissolutions salines.

L'auteur, après avoir étudié la conductibilité d'un gaz ionisé, fait une série d'expériences pour démontrer l'existence d'un phénomène de polarisation, il étudie d'une façon méthodique l'influence de différents facteurs, tels que la tension électrique, la pression et la nature des gaz et la durée de l'action du courant de polarisation; bref, sans rien négliger, il examine toutes les faces du problème au moyen des méthodes les plus variées.

Il arrive ainsi à démontrer d'une façon incontestable l'existence d'un phénomène de polarisation dépendant d'une façon nette et prépondérante des ions gazeux. La polarisation semble dépendre également d'une modification de la surface du métal des électrodes, mais cet effet est faible. L'auteur s'applique ensuite à mesurer le courant de polarisation, cette partie de son travail comme la précédente est caractérisée par l'étude de l'influence de différents facteurs et par la variété des méthodes. Il mesure en effet le courant de polarisation par quatre méthodes différentes. Si quelques-unes de celles-ci ne sont pas à l'abri de la critique, comme l'auteur le reconnaît lui-même, elles sont pourtant intéressantes puisque les chiffres trouvés concordent d'une façon assez satisfaisante avec les résultats obtenus au moyen de la méthode de compensation, à l'abri, elle, de la critique.

La première partie du travail se termine par une série d'expériences faites sur un électrolyte en utilisant les dispositifs employés pour les gaz. L'analogie entre la conductibilité des électrolytes liquides et celle des gaz ionisés est mise ainsi en évidence d'une façon frappante.

La seconde partie traite de la conductibilité unipolaire des gaz. On sait que lorsqu'il y a une différence entre la nature ou la grandeur de deux électrodes A et B placées dans une flamme ou au sein d'un gaz à une température élevée, la résistance du circuit varie suivant que A est positif ou négatif et B négatif ou positif. Ce phénomène connu sous le nom d'*unipolarité* n'avait jamais été étudié en opérant dans un gaz ionisé à la température ordinaire. L'auteur entreprend cette étude et fait de nombreuses expériences pour découvrir une relation entre la nature des électrodes et le sens de l'unipolarité.

La densité du métal semble jouer un rôle prépondérant sur le sens et sur l'intensité du phénomène; si la loi formulée par l'auteur n'a pas, comme il le dit lui-même, un caractère de certitude absolue à cause de l'allure parfois capricieuse des phénomènes, elle a pourtant une grande probabilité parce qu'elle se dégage d'un nombre considérable de données expérimentales.

Cette seconde partie du mémoire, quoique traitant d'un phénomène différent de celui de la polarisation, peut pourtant sous certains rapports être considérée comme assez intimement unie à la première partie; en effet dans son étude sur la polarisation l'auteur a distingué un effet dû au gaz et un effet dû au métal des électrodes. La seconde partie du mémoire, où l'influence de la nature du métal des électrodes sur la conductibilité électrique des gaz est étudiée d'une façon générale, contribue donc à éclairer la nature de cet effet du métal.

A cet égard les deux parties du mémoire se rattachent et s'éclairent l'une l'autre et peuvent, sous ce rapport, être considérées comme faisant un tout.

J'estime que le mémoire présenté constitue une contribution très importante à l'étude du passage de l'électricité au travers des gaz. L'auteur a démontré pour la première fois l'existence d'un phénomène de polarisation dans les gaz à la température ordinaire et, à mon avis, par l'emploi de méthodes si variées, il l'a fait d'une manière incontestable, ce qui est un résultat très intéressant.

Il a donc largement satisfait à la question du concours : " On demande de nouvelles recherches sur la décharge électrique dans les gaz. „ Pour tous ceux qui se sont occupés de ce genre de questions, étudier les conditions du passage de l'électricité au travers des gaz, c'est-à-dire leur conductibitité, est étudier une des phases de la décharge électrique.

Il y a quelques modifications peu importantes que je voudrais voir apporter au mémoire avant de l'imprimer. Le manuscrit devrait donc être rendu à l'auteur afin qu'il puisse faire en temps utile les corrections demandées.

Le R. P. Schaffers chargé d'examiner le même mémoire fait le rapport suivant :

Je me rallie très volontiers aux conclusions formulées dans le premier rapport sur le mémoire portant la devise : " Nous ne savons le tout de rien. „ Ce travail me semble mériter le prix proposé par la section, et pour l'importance des résultats obtenus, et pour le soin avec lequel il a été exécuté. Il va même bien au delà du minimum des conditions requises. Car il n'apporte pas seulement une contribution sérieuse à l'étude d'un point des recherches ioniques, mais il contient l'établissement d'une propriété nouvelle et importante, examinée sous diverses faces et soumise à des mesures quantitatives contrôlées par la diversité des méthodes employées.

Je relèverai quelques points de détail sur lesquels l'auteur fera bien de donner quelque éclaircissement en imprimant son mémoire :

1° A la page 13, la conductibilité de l'hydrogène est donnée comme inférieure à celle de l'air et de l'azote. N'a-t-elle pas été trouvée supérieure par d'autres auteurs ? Il serait bon d'expliquer la discordance.

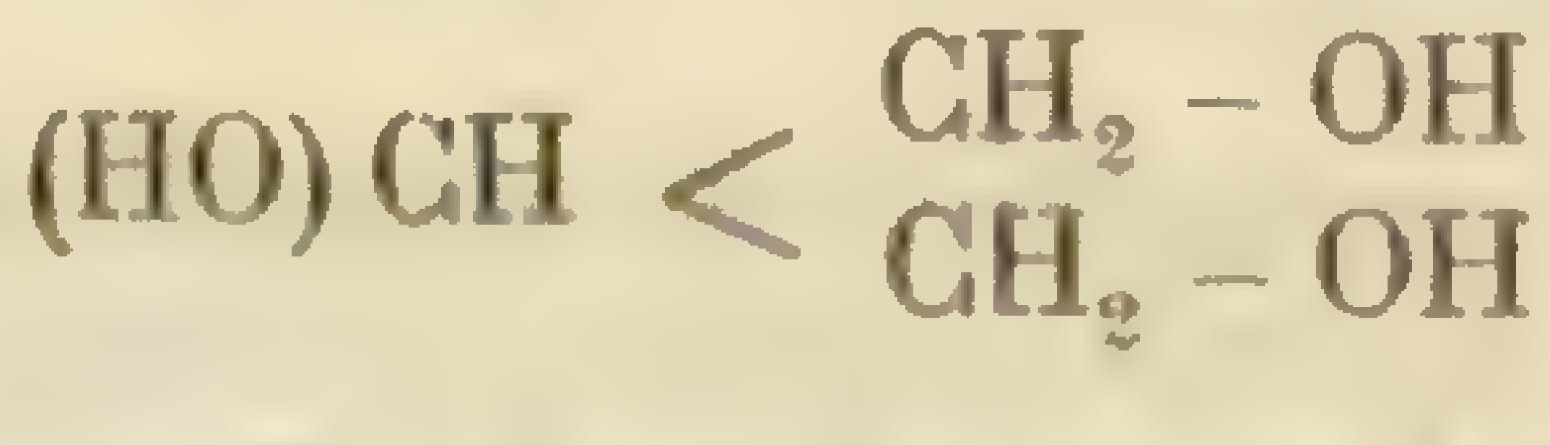
2° La méthode de mesure des forces électromotrices de polarisation au moyen des courants alternatifs appelle certaines réserves, que l'auteur ferait bien, je crois, d'indiquer. Elle est basée sur la formule d'Ohm. Or, cette formule ne s'applique pas telle quelle aux courants alternatifs, ni même aux courants simplement intermittents de sens constant. Il faudrait tout au moins, semble-t-il, remplacer la force électromotrice de la batterie par une force électromotrice inférieure, quelque chose d'analogue à la force électromotrice *efficace* des courants sinusoïdaux, et donner un sens analogue à l'intensité. Ou bien alors il faudrait dire expressément pourquoi on n'a pas jugé nécessaire de le faire, car c'est une difficulté qui ne manquera pas de surgir dans l'esprit du lecteur. Quoi qu'il en soit, cela n'a pas grande importance, puisque les mêmes mesures sont faites aussi par d'autres méthodes, qui sont à l'abri de cette critique.

La section déclare se rallier aux conclusions des rapporteurs.

Le secrétaire donne lecture d'une note de M. Louis Henry, *Sur la synthèse totale et directe de la glycérine et de ses dérivés :*

La synthèse totale de la glycérine $H_5C_3 - (OH)_3$

ou

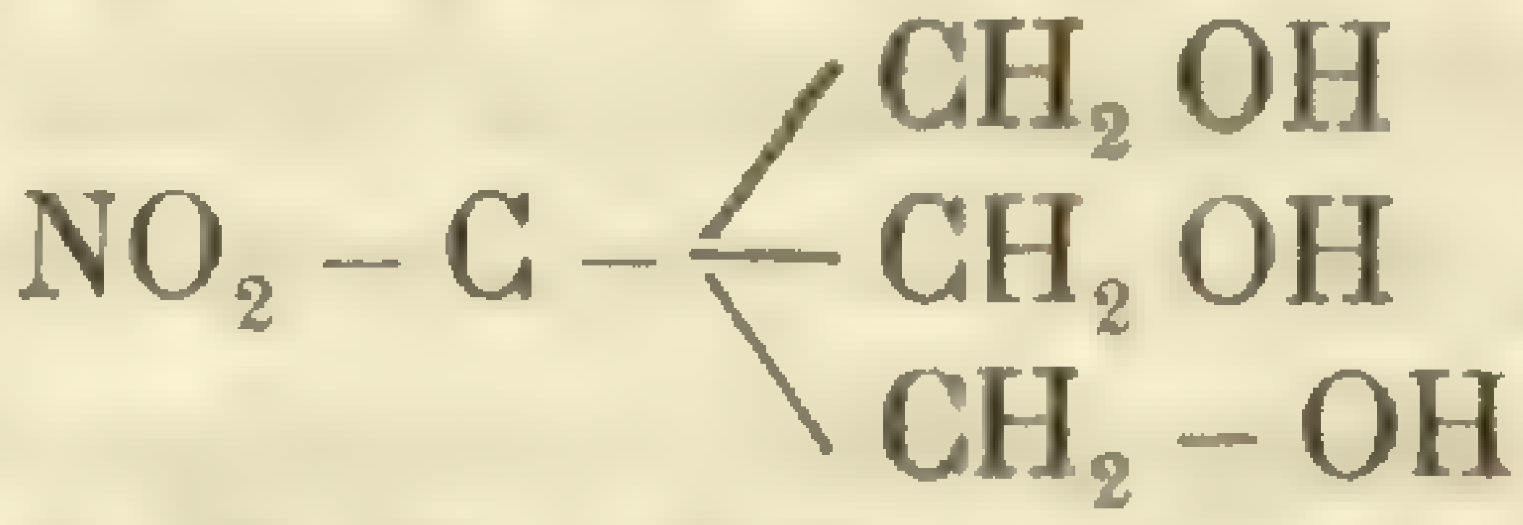


$$(HO)CH < \begin{matrix} CH_2 - OH \\ CH_2 - OH \end{matrix}$$

est depuis longtemps inscrite dans les *agenda* de la chimie organique. En 1872, elle a déjà été résolue, en une certaine façon, par Friedel et Silva. Elle reste néanmoins à l'ordre du jour. Il y a longtemps que cette question me préoccupe.

J'ai trouvé une méthode intéressante, selon moi, pour résoudre cette question, dans l'aptitude à la condensation des *paraffines nitrées* avec les dérivés aldéhydiques.

Voici ce qui a déjà été fait dans ce sens : la *glycérine isobutylénique nitrée*

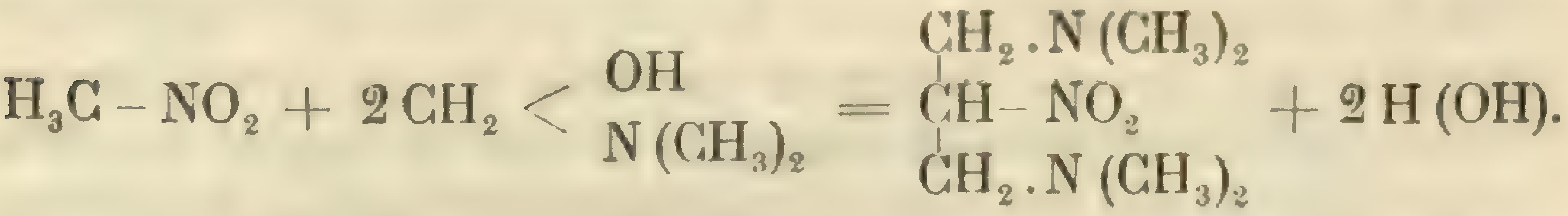


$NO_2 - C \begin{cases} CH_2\,OH \\ CH_2\,OH \\ CH_2 - OH \end{cases}$

, produit de l'addition de 3 $(CH_2 = O)$ à $H_3C - NO_2$, réaction réalisée en 1895, a été transformée par M. Piloty en *glycérine* $(HO)\,HC < \begin{matrix} CH_2 - OH \\ CH_2 - OH \end{matrix}$, à la suite de diverses réactions successives; c'est une métamorphose *régressive*, C_4 devenant C_3.

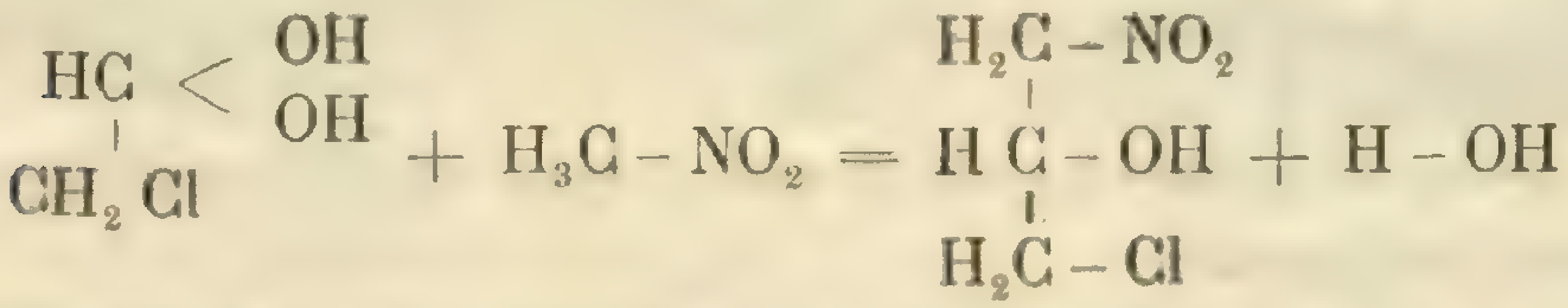
Plus récemment voici ce que j'ai fait :

a) Condensation du nitro-méthane $H_3C - NO_2$ avec les alcools amido-méthyliques (addition des amines à $H_2C = 0$ aq.).



$$H_3C - NO_2 + 2\,CH_2 < \begin{matrix} OH \\ N\,(CH_3)_2 \end{matrix} = \begin{matrix} CH_2 . N\,(CH_3)_2 \\ | \\ CH - NO_2 \\ | \\ CH_2 . N\,(CH_3)_2 \end{matrix} + 2\,H\,(OH).$$

b) Condensation de l'aldéhyde monochlorée en C_2 avec $H_3C - NO_2$.



$$\begin{matrix} HC < \begin{matrix} OH \\ OH \end{matrix} \\ | \\ CH_2\,Cl \end{matrix} + H_3C - NO_2 = \begin{matrix} H_2C - NO_2 \\ | \\ H\,C - OH \\ | \\ H_2C - Cl \end{matrix} + H - OH$$

Ce corps en C_3 constitue un liquide épais, bouillant vers 160° p. 50 m.

On voit que, dans les deux cas, il se fait le noyau C_3 $\begin{matrix} CH_2 - \\ | \\ CH\ \ - \\ | \\ CH_2 - \end{matrix}$; dans le premier cas par l'addition de 3 fois C_1, dans le second cas par l'addition de C_1 à C_2 (lequel C_2 vient lui-même de $C_1 + C_2$). Il y a à transformer maintenant les divers radicaux fonctionnels en $- OH$, transformation peu aisée à réaliser.

Le R. P. Schaffers présente un mémoire ayant pour titre : *Pression électrostatique, pouvoir des pointes et vent électrique.* La section en vote l'impression dans la seconde partie des ANNALES.

M. de Hemptinne montre quelques échantillons relatifs à la *Synthèse de l'acide stéarique.*

M. Vandevyver fait connaître une forme simplifiée du *Bain de mercure pour le pointé au nadir.*

Toutes les personnes qui ont eu à faire le réglage d'instruments d'astronomie, de géodésie ou de topographie, savent combien il est important de déterminer exactement la verticale du lieu d'observation.

Or, on sait qu'un rayon lumineux qui tombe normalement sur un miroir est réfléchi en revenant sur lui-même. Partant de là, si on réalise une surface plane parfaitement horizontale, le rayon lumineux qui lui sera normal donnera la verticale cherchée.

Dès lors, si une lunette pointe au nadir et qu'on éclaire fortement le réticule placé au foyer de l'objectif de cette lunette, on obtiendra un faisceau émergent parallèle à l'axe principal de l'instrument. Ce faisceau se réfléchira suivant sa propre direction s'il est renvoyé par une surface horizontale et l'image du réticule viendra se former au foyer, en coïncidant avec le réticule lui-même. S'il n'en est pas ainsi, on pourra déterminer l'angle que fait la lunette avec la verticale, ce qui revient à connaître la position de cette verticale elle-même.

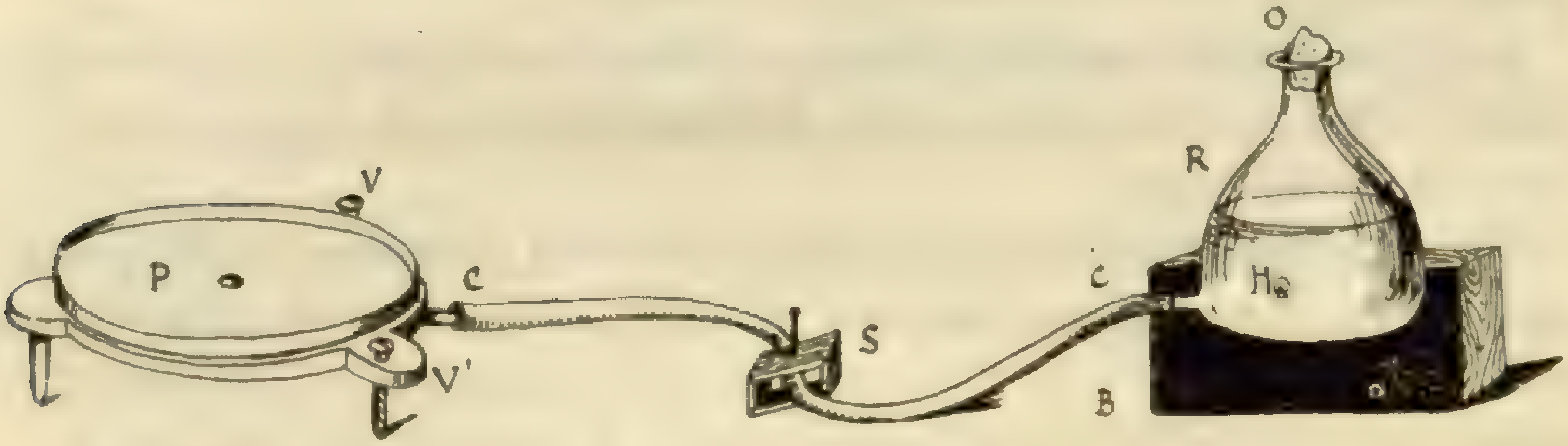
Tout se ramène donc à réaliser une surface réfléchissante rigoureusement horizontale.

Caler un miroir à l'aide d'un niveau à bulle d'air, c'est tourner plus ou moins dans un cercle vicieux, puisque cette première opération présuppose déjà un niveau réglé. Aussi a-t-on eu l'idée de produire une surface horizontale au moyen d'un liquide, puisque la position d'équilibre du fluide est indépendante et de la forme, et de la position du vase qui le renferme.

Comme, dans le cas actuel, la surface produite devait en outre former miroir, le mercure était le liquide dont l'emploi s'imposait. De là provient l'usage des bains de mercure et des bains pelliculaires, tels que ceux de Villarceau, Périgaud, Vauthier, etc. Mais, à cause de leurs prix élevés et de leurs grandes dimensions, tous ces appareils ne peuvent guère servir que dans les observatoires, et il serait illusoire de chercher à les employer dans les opérations géodésiques ou de triangulation. C'est pourquoi l'on a imaginé, pour les cercles méridiens portatifs, les altazimuts, etc., de petites cuvettes que l'on pose sur le socle de chaque instrument et dont on amalgame parfois le fond; on peut aussi amalgamer un disque de cuivre rouge très pur, que l'on pose au fond de la cuvette et que l'on recouvre ensuite de mercure.

La pratique prouve que ce système n'est pas sans présenter quelques inconvénients. Tout d'abord, le fond de la cuvette doit être d'une propreté parfaite, si l'on veut avoir un étalement convenable du mercure; ensuite, le mercure se couvre de poussières ou de pellicules provenant de son contact avec la surface amalgamée; enfin, les opérations étant terminées, on se voit obligé de transvaser le mercure, sans en répandre, ce qui n'est pas toujours très facile.

Ces divers motifs m'ont amené à modifier le dispositif comme suit.



J'ai fait construire un petit plateau circulaire P en fer, de 10 centimètres environ de diamètre, muni d'un rebord de 3 millimètres destiné à maintenir le mercure. L'appareil repose sur le sol par trois pieds, dont deux VV' sont des vis calantes; sous le plateau est disposé un petit canal qui, d'une part, débouche au centre du plateau et, d'autre part, se raccorde par un tube en caoutchouc CC avec un petit réservoir R contenant du mercure H*g*. Ce réservoir est encastré partiellement dans un bloc de bois B de quelques centimètres de hauteur; le goulot est fermé par un léger tampon de ouate O, tandis qu'une pince S à cheval sur le tube de caoutchouc permet, le cas échéant, de régler le débit de mercure.

Le maniement de l'appareil est des plus simples.

On pose le tout sur le socle du cercle méridien, par exemple, le plateau sous l'objectif pointant au nadir, et le réservoir à mercure, dans un bloc de bois, à côté du plateau. On ouvre la pince; le mercure, étant à un niveau supérieur dans le réservoir, apparaît à l'instant au centre du plateau ; on arrête l'écoulement dès que le tiers de la surface du plateau est recouvert et l'on peut alors très facilement caler l'appareil au moyen de ses vis de réglage.

Cela étant, on laisse arriver une nouvelle quantité de mercure de façon à couvrir tout le plateau et l'on serre définitivement la pince d'arrêt. L'appareil est prêt à fonctionner.

Lorsque les opérations sont terminées, on enlève le bloc et son réservoir et on le dépose à côté du socle de l'instrument; on ouvre la pince, et le mercure disparaît comme par enchantement ! Il entraîne, cela va sans dire, les poussières et les impuretés qui se seraient déposées à sa surface; ces corps légers remontent dans le réservoir et flottent sur le mercure, ce qui les empêchera de ternir le miroir à une prochaine opération, puisque le mercure qui se répand sur le plateau arrive du fond du réservoir et donne toujours une surface de la plus grande pureté.

Lorsque le vent tend à rider la surface du mercure, j'entoure le plateau d'un col en bristol qui dépasse de 2 ou 3 centimètres la surface du mercure.

Inutile d'ajouter que si l'appareil permet d'exécuter les diverses opérations de réglage connues, il peut encore servir d'horizon artificiel.

Troisième section

Sur le rapport verbal : *a*) du R. P. Schmitz et de M. Kaisin; *b*) de M. le chanoine de Dorlodot et de M. Kaisin, la section vote l'impression aux ANNALES de la Société : 1° de la deuxième partie du mémoire de M. le comte de Montessus de Ballore, *Relations géologiques des régions stables et instables du N.-W. de l'Europe;* 2° de l'étude de M. le comte de Limburg-Stirum, *Les derniers soulèvements du sol de la Belgique.*

M. l'abbé Claerhout entretient les membres de la section du *Gisement côtier de la Panne :*

Quel est, se demande-t-il, ce gisement, dont tant d'archéologues se sont déjà occupés en Belgique?

M. le baron de Loë nous le décrit en ces termes avec une grande exactitude :

“ La station est située à 2800 mètres nord-ouest de l'église d'Adinkerke, dans les dunes, à environ 200 mètres de la frontière française et à 300 mètres du cordon littoral des hautes marées.

„ Elle est représentée surtout par des dépôts assez étendus de débris de repas constitués par des milliers de coquilles de cardium, mélangés à des coquilles d'hélix, à des os longs d'animaux, presque tous cassés longitudinalement, et à des fragments de poteries, très grossières pour la plupart.

„ Ces dépôts renferment également des morceaux de torchis (débris de huttes), des fragments de meules à broyer le grain et, en quantité considérable, de petits rouleaux de terre cuite. On y trouve aussi de la poterie romaine, de menus objets de bronze, des monnaies, etc.

„ Les débris en question sont généralement éparpillés sur le fond de deux espèces de cirques délimités par de belles dunes. A certaines places, cependant, ils sont accumulés et forment des tas (*). „

Les fouilles pratiquées en profondeur par M. le baron de Maere d'Aertrycke n'ont pas donné des résultats différents de ceux des recherches effectuées à la surface par M. le baron de Loë et M. Donny ; ce dernier a communiqué les détails de ses investigations à l'Académie de Belgique (**).

On connaît à présent la nature des trouvailles et l'aspect du gisement. Quelle est la nature de cette station et quelle origine faut-il lui attribuer?

Est-ce un amas de détritus, analogue à ceux du Danemark?

On y trouve des écailles identiques à celles qui ont été recueillies dans les fameux *Affaldsdynger ;* mais il n'y a pas d'entassement d'écailles; les coquillages sont éparpillés sur le sol et ne forment pas un amas de l'épaisseur de ceux du Danemark, sur lesquels

---

(*) Baron Alfred de Loë, *La station préhistorique belgo-romaine et franque de la Panne, commune d'Adinkerke* (Flandre Occidentale) : Mémoires de la Société d'anthropologie de Bruxelles, 1901-1902, t. XX, p. 2.

(**) Bulletins de l'Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique, 56e année, 3e série, t. XI, p. 559.

les premiers néolithiques prenaient leurs repas et travaillaient autour de leurs foyers.

Peut-on voir dans ces trouvailles les restes d'un village préhistorique?

M. le baron de Loë a remarqué des morceaux de torchis, qui nous font songer aux huttes d'une bourgade préhistorique; mais dans ces stations on trouve ordinairement les fonds des cabanes, les débris de la partie inférieure des parois et l'emplacement des foyers; ici, rien de semblable : aucun trait d'analogie; rien que des objets épars sur le sol, des vestiges de tout âge, depuis les temps néolithiques jusqu'au commencement du moyen âge.

Sont-ce les restes d'une palafitte ou d'un crannoge?

On ne mentionne nulle part des vestiges de pilotis, destinés à soutenir un plancher habitable ou des troncs d'arbres posés horizontalement et maintenus par de petits pieux, pour former un îlot artificiel dans un terrain marécageux.

Cette station ne nous rappelle donc aucun genre connu d'occupation humaine et cependant elle nous a légué les souvenirs indéniables de plusieurs générations, qui se seraient succédé dans le même habitat, suivant une coutume qui se vérifie en maint endroit.

Il y a encore une autre anomalie à signaler : quand nous avons visité la station, M. le baron de Loë nous a dit que des géologues affirment que l'emplacement occupé par ces vestiges n'était peut-être pas antérieur au XVI^e siècle.

La solution du problème relève par conséquent de la géologie et se rattache à l'histoire des vicissitudes subies par notre littoral.

Il y a moyen de résoudre la question quand on recherche des gisements analogues. Voici notre opinion au sujet de cette curieuse station de la Panne : elle est identique aux gisements auxquels les Danois ont donné le nom de *Kystfundene.*

Les Danois n'ont pas seulement découvert des amas de détritus non loin du rivage de la mer; à certains endroits, où il n'y avait pas de traces de bancs d'huitres, ils trouvèrent épars sur la côte quelques débris de stations néolithiques auxquels ils donnèrent le nom de trouvailles faites sur les côtes. Ils nous en fournissent une explication qui peut s'adapter mot pour mot au gisement de la Panne :

“ Ces vestiges de la civilisation néolithique sont des restes d'habitations fixées près du rivage : ils ont été dispersés par les flots à la suite d'un affaissement du sol, puis rejetés sur un nouveau rivage (*). „

Une bourgade préhistorique, qui a persisté jusqu'aux temps historiques, était fixée près de la côte quand le littoral n'occupait pas l'emplacement actuel. La côte a reculé et les flots ont dispersé les vestiges des demeures primitives et les produits de l'industrie des habitants parmi le sable des dunes de la nouvelle côte.

Notre interprétation acquiert une grande vraisemblance quand on considère la formation du littoral belge. M. de Lapparent l'expose avec une grande clarté, d'après les investigations de M. Rutot : “ Ce qu'on appelle la *plaine maritime* montre partout la superposition d'un dépôt franchement marin à une couche de tourbe, qui, elle-même, repose sur un autre dépôt marin à coquilles actuelles.

Or cette tourbe, qui a environ 5 mètres d'épaisseur, laisse voir, à une distance de 20 centimètres de sa surface, un horizon de haches polies, d'idoles de bois, de débris de pirogues, etc., tandis que, dans la couche supérieure, on recueille de nombreux objets gaulois et gallo-romains, poteries, monnaies et médailles. Les monnaies sont d'autant plus abondantes qu'on s'éloigne du temps de Jules César et elles cessent brusquement vers la fin du III^e^ siècle.

Ainsi, une première invasion marine (invasion *flandrienne* de M. Rutot), antérieure aux temps néolithiques, avait fait pénétrer la mer dans tous les estuaires des cours d'eau du temps présent, la laissant arriver jusqu'à Tournai, Bruxelles, Louvain et Hasselt. Ensuite les eaux marines s'étaient retirées *à plusieurs kilomètres au large de la côte actuelle,* permettant à la tourbe de s'installer sur la plaine maritime *et même au delà.* Les trente derniers centimètres paraissant correspondre à environ 350 ans, la formation de toute la couche pourrait avoir exigé environ 6000 ans, dont 1500 pour la couche d'un mètre qui correspond à la période comprise entre l'âge de la pierre polie et le commencement du quatrième siècle de notre ère.

(*) Sophus Müller, *Nordische Altertumskunde.* Deutsche Ausgabe von Dr O.-L. Jiriczek. Strassburg, 1897, t. I, p. 17.

C'est à cette date qu'un léger affaissement du sol dut ramener la mer jusqu'à l'extrême limite sud-orientale de la plaine maritime, sur la ligne qui va de Furnes par Dixmude à Bruges avec formation d'un golfe à Anvers (*). „

Ce n'est pas tout.

Les alluvions marines de l'époque franque, en se déposant, comblèrent peu à peu le fond de la mer très peu profonde et ce phénomène, aidé sans doute par un léger mouvement de soulèvement, fit lentement émerger les territoires précédemment envahis.

Ce retrait de la mer permit aux habitants d'origine germanique de s'établir vers 840 dans la plaine maritime.

Peu après l'an 1000 un nouvel affaissement du sol commença à se faire sentir et vers 1170 la résultante de cet affaissement, combinée avec l'apogée de violentes tempêtes, fit de nouveau pénétrer les flots de la mer dans la région.

Puis les flots furent successivement repoussés et au XIV^e^ siècle, il se forma une ligne de rivages concordant à peu près avec celle du littoral actuel (**).

D'après notre hypothèse, la station primitive de la Panne, située plus au large et occupée par les néolithiques et les Belgo-romains, fut submergée à l'époque franque. L'envahissement marin de cette époque fut lent et continu : on ne trouve pas de traces d'actions violentes et de ravinements profonds. Quand la station put émerger vers la fin de l'époque franque, des tribus germaniques purent la visiter ou s'y établir : quelques menus objets et des monnaies mérovingiennes et saxonnes témoignent de leur passage.

L'irruption violente de la dernière invasion marine rejeta les vestiges de cette station primitive sur la nouvelle ligne des côtes et lui attribua le caractère de certains *Kystfundene* du Danemark.

M. De Wildeman s'excuse de n'avoir pu apporter à la section le résultat des observations qu'il a faites pendant le courant de

---

(*) A. de Lapparent, *Traité de Géologie*, 4^{e} édition. Paris, 1900, t. I, p. 571. Nous avons souligné certains passages.

(**) Ces détails sont empruntés presque mot à mot à une intéressante notice de M. Rutot, qui a le mérite d'avoir élucidé l'histoire de la formation de notre littoral. Cf. *Sur les antiquités découvertes dans la partie belge de la plaine maritime* (MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ D'ANTHROPOLOGIE DE BRUXELLES, 1902-1903, t. XXI).

l'année 1904 sur diverses plantes acarophytes ; il s'engage à réunir ses notes sur ce sujet pour une communication à la prochaine session.

M. De Wildeman résume ensuite des passages d'une étude qu'il a rédigée sur l'histoire de la classification en botanique et sur l'espèce végétale. Il fait ressortir l'importance de cette étude au point de vue philosophique, mais fait aussi remarquer que la classification que les savants prétendent naturelle n'existe virtuellement pas. C'est une conception de notre esprit. Par contre, dit-il, l'espèce existe et, si certains auteurs la considèrent comme très variable, s'ils estiment qu'elle peut encore se former dans les conditions présentes, c'est que les hommes de science sont loin d'être tombés d'accord sur les caractères permettant de distinguer les espèces les unes des autres, et que celles-ci sont ainsi livrées à l'appréciation individuelle qui doit varier dans une très grande mesure.

Après quelques considérations sur *L'ethnographie de la Terre de Feu*, présentées par M. Th. Gollier, la section prend connaissance d'une note de M. A. Proost sur *Les Trypanosomes et la Mouche tsé-tsé,* et d'une autre note sur *Le Charançon du coton et son ennemi,* et sur *Les Fourmis américaines végétariennes et carnivores.*

Nous avons appelé, fait remarquer M. A. Proost, l'attention des lecteurs de la Revue des Questions scientifiques sur les curieuses particularités de mœurs des fourmis de l'Amérique du Nord (*Les parasites de l'agriculture en Europe et aux États-Unis*, tt. XIII et XIV, 1884).

La Californie et le Texas possèdent des fourmis *moissonneuses* qui élèvent de véritables meules, qui engrangent et qui sèment le grain qu'elles récoltent tout comme nos cultivateurs pourraient le faire. Plusieurs espèces s'adonnent à l'élevage des pucerons pour traire leur *miellat.* Il existe même au Mexique une grosse fourmi qui sécrète elle-même du sucre en quantité.

Les fourmis géantes appelées *coupeuses de feuilles* au Texas dépouillent les branches des cotonniers et se rendent à la file indienne à leurs nids, portant chacune une feuille, ce qui produit l'effet le plus étrange quand on voit défiler leurs longues théories vertes à travers les plantations. Depuis 1894, les planteurs des États du Sud se plaignaient des ravages causés par un charançon du genre *Anthonomus* aux cultures de cotonniers dont il détruit les fibres. Aussitôt le service entomologique de Washington, qui ne recule pas devant la dépense quand il s'agit des intérêts agricoles, envoya sur place un entomologiste du département, M. O. F. Cook, pour étudier les mœurs de ce parasite au Guatémala, son pays d'origine. M. Cook ne tarda pas à découvrir un ennemi du charançon en question dans une espèce de fourmi carnassière qui, contrairement aux autres espèces congénères, se nourrit exclusivement de proies vivantes.

Aussitôt, il importa des nids de ces précieux insectes dans les États infectés de l'Union, c'est-à-dire la Louisiane, la Virginie, la Géorgie et surtout le Texas où pullule cette espèce de fourmi géante coupeuse de feuilles aussi nuisible que le *Kelep* (c'est le nom de l'ennemi du charançon) est utile.

L'avenir dira si l'expérience de M. Cook a été couronnée de succès. Il ne faut pas confondre les espèces de fourmis carnassières avec les belliqueuses amazones coupeuses de têtes et esclavagistes que nous avons décrites dans les monographies rappelées ci-dessus.

M. Fernand Meunier annonce à la section qu'il a reçu de M. Evers, d'Altona (Hambourg), plusieurs morceaux de *copal subfossile,* dit de Zanzibar, renfermant, outre une faunule de minuscules insectes, une arachnide, d'assez grande taille, un lépidoptère hétérocère et un hyménoptère formicide.

L'étude des fragments sectionnés et polis lui ont permis, jusqu'à ce jour, de découvrir les genres suivants :

1. *Diptères :* Sciaridae : Sciara, Meig., 1 ex. — Psychodidae : Nemopalpus, Macquart, 2 ♀ (*). — Cecidomyidae : Ledomyia, Kieffer, 1 ♀. — Drosophilinae : Drosophila, Fall.

(*) M. Meunier a aussi trouvé un Psychodidae voisin de celui-ci (Phlebotomus) dans le succin de la Baltique. Cette espèce est décrite dans la monographie des diptères de cette famille, en cours de publication, dans les ANNALES du Musée national hongrois, de Budapest. C'est la première fois qu'on signale des orthorapha de ce genre à l'état fossile et sub-fossile.

2. *Orthoptères :* Gryllidae : Gryllus, Lini (s. l.), 1 ex. — Blattidae, Blatta (s. l.), 1 ex.
3. *Trichoptères :* Hydroptilidae : Oxyethira, Eaton, 1 ex. (*).
4. *Psociens :* Peripsocus, Hagen (**).
5. *Hyménoptères :* Divers proctotrypiens assez altérés (***).

Au sujet de ces terebrantia, notre collègue dit que Dalman est le seul auteur, à sa connaissance du moins, qui ait signalé des inclusions de cette famille.

Ce n'est que pour prendre date qu'il signale ces articulés qui feront l'objet d'un mémoire donnant les diagnoses et les dessins de plusieurs espèces nouvelles.

M. Meunier a aussi examiné un fragment de copal sub-fossile du Congo renfermant deux nymphes de Termes et plusieurs inclusions de copal récent de Madagascar contenant un Toxorrhina, des Phora, un tachinaire, quelques formicides et des proctotrypiens.

En terminant la séance, les membres de la section décident d'organiser, le 1^er^ mai, une *excursion géologique et archéologique,* aux fouilles de Spy et de Velaine et dans la vallée de l'Orneau.

Quatrième section

M. le D^r^ Delcroix présente une note sur *Les Adénites de la région du cou et les moyens à employer pour éviter des cicatrices indélébiles.*

Le traitement des adénites cervicales doit être, avant tout, conservateur. Lorsque les glandes ne sont pas abcédées, le traitement de l'état général, la cure marine surtout peuvent en amener la disparition.

Le *traitement médical* comporte deux indications : 1° régénérer l'organisme afin de rendre la vie impossible au bacille tuberculeux ayant pénétré dans le tissu ganglionnaire; 2° fermer les portes d'entrée au bacille tuberculeux en se hâtant de guérir les affec-

---

(*) M. Meunier a déjà observé ce genre dans une collection d'insectes du copal, soumise à son examen par M. Künow, conservateur honoraire du musée de Königsberg.

(**) Cet auteur a décrit quelques Psociens du copal.

(***) Ces insectes paraissent être assez abondants dans le copal.

tions locales de la peau et des muqueuses dont les vaisseaux lymphatiques sont tributaires des glanglions du cou.

Si les ganglions se ramollissent et passent à suppuration, il faut intervenir chirurgicalement. L'exérèse des ganglions suppurés doit être rejetée, cette opération laissant sûrement et fatalement une cicatrice indélébile. La méthode des ponctions sous-cutanées, suivies d'injections modificatrices, donne des succès; elle présente le grave inconvénient de devoir répéter souvent ces petites opérations.

Nous obtenons rapidement la guérison des abcès ganglionnaires par une seule intervention; à une certaine distance du ganglion suppuré, en tissu sain, nous pratiquons, à l'aide d'un ténotome pointu, une petite boutonnière pénétrant dans la poche abcédée; par ce trajet, une curette tranchante, à cuillère minuscule, est conduite à l'intérieur de l'abcès et va fragmenter l'enveloppe du ganglion, puis une pression expulse, par le trajet opératoire, contenu et contenant. Nous terminons, en poussant par le trajet opératoire, une injection d'eau oxygénée. Cette petite opération ne laisse, dans l'avenir, aucune trace visible.

M. le Dr Laruelle entretient la section des *Gouttes de Lait*. Le but de cette institution, on le sait, est de distribuer aux mères des classes ouvrières et nécessiteuses — gratuitement ou à des conditions très économiques — du lait stérilisé, préparé et conservé avec un soin et avec des garanties de contrôle tout particuliers.

L'intention des défenseurs de cette œuvre, qui remonte à 1894, était, certes, des plus louables : ils visaient à fournir aux nourrissons du lait exempt de germes, et à enrayer ainsi les progrès désolants et néfastes de l'entérite infantile. Mais un fait s'est produit, qu'ils n'avaient pas prévu, sans doute : outre que la stérilisation recherchée est souvent plus théorique que réelle, les Gouttes de Lait ont eu pour effet de favoriser l'allaitement artificiel au détriment de l'allaitement naturel, le seul qui donne une vraie sécurité. De là, la réaction qui se produit en ce moment, et dont on ne saurait être surpris si l'on envisage les résultats que cette expérience a amenés en France.

Les recherches faites par le Dr Peyrout (d'Elbœuf) sont significatives à cet égard; pour n'être pas récentes, elles n'en ont pas moins conservé toute leur valeur. Elles sont, du reste, assez peu connues pour que M. Laruelle juge opportun de reproduire cette statistique devant ses confrères (*). Le D^r^ Peyrout a cherché en calculant sur 10 années (1891 à 1900) pour la Normandie, sur 11 années (1891 à 1901) pour les autres groupes régionaux, combien il y avait de décès de 0 à 1 an, par toutes causes, pour 1000 naissances, avant et après l'institution des Gouttes de Lait, dans les villes où elles fonctionnent; il a recherché combien il y avait de décès de 0 à 1 an, par toutes causes, pour 1000 décès généraux, dans les mêmes conditions. Pour le groupe de Normandie, il a cherché, en plus, combien il y avait de décès de 0 à 1 an, par diarrhée, pour 1000 décès de 0 à 1 an, avant et après la fondation des Gouttes de Lait.

Voici ces moyennes :

Pour 1000 décès de tous âges, il a relevé :

A Elbœuf, avant la Goutte de Lait (1891-1898), 230 décès de 0 à 1 an par toutes causes; après, 246.

Au Havre, avant la Goutte de Lait (1891-1898), 222 décès de 0 à 1 an; après, 235.

A Fécamp, avant la Goutte de Lait (1881-1894), 263 décès de 0 à 1 an; après, 253.

A Grenoble, avant la Goutte de Lait (1891-1894), 179 décès de 0 à 1 an; après, 145.

A Nantes, avant la Goutte de Lait (1891-1898), 150 décès de 0 à 1 an; après, 119.

A Bourg, avant l'Œuvre des Enfants (1891-1898), 91 décès de 0 à 1 an; après, 83.

A Nancy, avant l'Œuvre du Bon Lait (1891-1899), 184 décès de 0 à 1 an; après, 185.

A Rouen, avant la Goutte de Lait (1891-1900), 250 décès de 0 1 an; après, 224.

A Versailles, avant la Goutte de Lait (1891-1901), 149 décès de 0 à 1 an; après, 140.

Ainsi, à Elbœuf, au Havre, à Nancy, la proportion des décès des

---

(*) Le travail du D^r^ Peyrout (d'Elbœuf) a été publié dans la SEMAINE MÉDICALE et a été reproduit dans le numéro d'avril 1903 du MOUVEMENT HYGIÉNIQUE sous le titre : *Consultations de Nourrissons et Gouttes de Lait.*

enfants de 0 à 1 an, par toutes causes, pour 1000 décès de tous âges, est plus élevée après la création des Gouttes de Lait qu'avant, et ceci sans qu'il y ait eu d'épidémies. Donc bien évidemment, ces œuvres n'ont pas entraîné d'amélioration, mais il y a eu au contraire aggravation de la mortalité infantile. A Versailles, Bourg et Fécamp, la proportion est en légère diminution. Les résultats sont meilleurs à Rouen, Nantes, Grenoble.

Pour 1000 naissances M. Peyrout relève maintenant :

A Elbœuf, avant la Goutte de Lait, 284 décès de 0 à 1 an, par toutes causes ; après, 307.

Au Havre, avant la Goutte de Lait, 207 décès ; après, 219.

A Fécamp, avant la Goutte de Lait, 214 décès de 0 à 1 an ; après, 194.

A Grenoble, avant la Goutte de Lait, 168 décès ; après, 141.

A Nantes, avant la Goutte de Lait, 182 décès de 0 à 1 an ; après, 177.

A Bourg, avant l'Œuvre des Enfants, 141 décès ; après, 130.

A Nancy, avant l'Œuvre du Bon Lait, 183 décès de 0 à 1 an ; après, 177.

A Rouen, avant la Goutte de Lait, 305 décès ; après, 262.

A Versailles, enfin, avant la Goutte de Lait, 189 décès de 0 à 1 an ; après, 180.

... A Grenoble, il y a chaque année (1891-1901) 1357 naissances. Or la Goutte de Lait a nourri seulement, chaque année, 72 de ces nouveau-nés. De plus elle ne les a nourris que pendant trois mois, chaque année encore. Ces deux données suffisent, à elles seules, pour montrer le peu d'influence de l'œuvre dans la diminution signalée de la mortalité infantile.

A Nantes, avant la fondation de la Goutte de Lait, il y a 2530 naissances par an ; il n'y en a plus après que 2472 et ce premier point explique déjà la diminution de la mortalité infantile.

Il y a de plus, avant la création de la Goutte, 3042 décès de tous âges chaque année, tandis que ce même total est de 2703, après. Ces mêmes causes qui ont diminué la mortalité de tous les âges ont certainement contribué à diminuer aussi la mortalité infantile ; or, elles n'ont rien à voir avec la Goutte de Lait. Donc la Goutte de Lait de Nantes n'a pas été seule à diminuer la mortalité infantile de cette ville.

Pour Bourg, on relève 2886 naissances par an avant l'institution de la Goutte, 2802 après; 3505 décès avant, 3277 après.

Et pour Fécamp — où il y a par an, avant l'ouverture de la Goutte, 420 naissances et 341 décès généraux, après la Goutte 432 naissances et 333 décès généraux — on trouve avant l'œuvre, 90 décès de 0 à 1 an par année, dont 43 par diarrhée; après l'œuvre, 84 décès de 0 à 1 an par année, dont... 50 par diarrhée !

La conclusion de cette enquête s'impose : les résultats ont été, pour certaines de ces œuvres, très mauvais; pour quelques-unes, médiocres; pour une seule (à Rouen), assez bon; pour l'ensemble enfin, mauvais. Il paraît dès à présent établi — et c'est là le point capital — que les distributions de lait stérilisé organisées, comme elles le sont, sans souci de favoriser l'allaitement maternel, *n'ont nullement fait baisser le taux de la mortalité infantile.*

Les *Consultations de nourrissons,* souvent encore confondues dans le public avec les *Gouttes de Lait,* sont fondées sur une conception tout autre : leur raison d'être est, au contraire, de *favoriser l'allaitement maternel,* trop souvent délaissé sous tant de prétextes. Créées à la Charité, en 1892, par le professeur Budin, elles s'occupent de diriger les mères qui allaitent leurs enfants, de peser régulièrement ceux-ci et de les surveiller durant les deux premières années. Ici, la grande majorité de cette clientèle enfantine est composée d'allaités au sein, et s'il y a encore quelques cas d'allaitement artificiel, ce sont alors les Consultations qui stérilisent elles-mêmes le lait et le distribuent. “ Mais, fait observer le Dr Peyrout, ces allaités mixtes et ces allaités artificiels sont très peu nombreux d'une part, et d'autre part les Consultations s'efforcent réellement, et avec le plus grand succès d'ailleurs, d'obtenir sans cesse et par tous les moyens l'allaitement au sein. „

Autant les Gouttes de Lait doivent nous être suspectes, autant, conclut en terminant M. Laruelle, les Consultations de nourrissons doivent être encouragées et multipliées. Celles-ci ont, du reste, déjà fait leurs preuves. Un exemple, seulement, emprunté encore au Dr Peyrout : à Rouen, fonctionne un dispensaire fondé sur le principe des Consultations de nourrissons, sous la direction des Drs Pauel et Boupe; avant 1900, on n'y voyait guère plus de 10 nourrices au sein; en 1900, sur 222 femmes, 109 nourrissent au sein, 94 emploient l'allaitement artificiel, 19 l'allaitement mixte.

En 1901, on enregistre : 149 enfants nourris au biberon, avec 25 morts; 241 nourris au sein avec 9 morts; c'est-à-dire 16 % de mortalité totale pour l'allaitement artificiel et 4,2 % pour l'allaitement au sein.

M. le Dr Van Aubel partage la manière de voir de M. Laruelle. Pour lui aussi, les Gouttes de Lait encourent, qu'on le veuille ou non, le grave reproche de favoriser l'allaitement artificiel au détriment de l'allaitement maternel. Il y a là un véritable danger, que les statistiques produites par M. Laruelle mettent bien en évidence. Les Consultations de nourrissons, au contraire, viennent en aide aux mères sans les amener, en trahissant un devoir impérieux, à porter préjudice à la vie de leur enfant. Quand le professeur Budin, mû par son grand cœur, fonda la Consultation des nourrissons, son but n'était autre que de pousser à l'allaitement maternel dans la plus large mesure possible, l'allaitement artificiel étant réservé aux cas d'extrême nécessité. Aussi cette création a-t-elle donné de précieux résultats. Sans doute, la femme qui doit quitter son foyer pour le travail de l'usine trouve plus facile de laisser le biberon entre les mains de son enfant, et il faut reconnaître que ce sont là de tristes extrémités qui ne sauraient trop préoccuper les esprits généreux, mais sont-elles vraiment insolubles? Il paraît bien que non, si l'on en juge par une noble pensée, due à Budin et qui a déjà trouvé sa réalisation dans plusieurs usines : une chambre spacieuse y est mise à la disposition des ouvrières qui, à certaines heures de la journée, viennent y donner le sein à leur nourrisson.

M. Cuylits partage la manière de voir de M. Laruelle quant aux inconvénients de l'institution des Gouttes de Lait; il fait seulement certaines réserves concernant la portée qu'il y a lieu d'attribuer aux statistiques qui viennent d'être citées.

M. le Dr Morelle relate l'histoire d'un malade (63 ans), qu'il a opéré de *Prostatectomie périnéale.* Cette communication est imprimée *in extenso* dans la seconde partie des ANNALES. En voici un résumé :

Il s'agissait d'un cas d'hypertrophie de la prostate qui se traduisait par des crises de rétention complète d'urine avec dysurie, urines mêlées de sang ou de pus. Dans l'intervalle il y avait une rétention incomplète. Le traitement habituel (cathétérisme méthodique, lavages boriqués...) n'ayant pas amené de résultat et l'état général laissant à désirer, il fut procédé à une prostatectomie périnéale (enlèvement de la prostate par morcellement); deux calculs furent découverts et extraits — le second quelques jours plus tard — et l'opération donna issue à un liquide purulent dont la rétention était le point de départ des troubles locaux et généraux observés. Drainage, enlèvement du drain le 5e jour. Résultat très satisfaisant : disparition des phénomènes dysuriques et de la rétention, urines sensiblement limpides, bon état général. Le seul inconvénient qui persiste est une fréquence plus grande de la miction ; c'est, du reste, le cas ordinaire chez les prostatiques qui présentent de la rétention incomplète.

Une seconde communication de M. le Dr Morelle, publiée *in extenso* dans la seconde partie des ANNALES, a pour objet le *Traitement du cancer de la peau par les rayons X*. M. Morelle fait précéder la relation des deux cas qu'il a eus en traitement d'un exposé des *méthodes de dosage usitées en radiothérapie*. Celles-ci permettent de graduer l'action thérapeutique et surtout d'éviter de dépasser le but en amenant des accidents locaux (radiodermite).

Les appareils en vogue sont : le *radiochromomètre d'Holzknecht* et le *radiomètre X de Sabouraud et Noiré*. Le premier est basé sur la propriété que possèdent certains sels de se colorer sous l'influence des rayons X, le degré d'intensité de la nouvelle coloration servant de mesure, grâce à un dispositif spécial, à la quantité de rayons mis en jeu (unités H); le second a pour principe ce fait que le papier des écrans radioscopiques vire sous l'action des rayons X et change de couleur proportionnellement à la quantité qu'il en reçoit. On a établi, à l'aquarelle, une teinte repère, qu'il ne faut pas dépasser, correspondant à la teinte que prend le papier au platino-cyanure lorsque la séance thérapeutique a été suffisante pour provoquer une dépilation totale d'une région donnée du cuir chevelu, sans radiodermite ou alopécie définitive. M. Morelle donne la préférence à cette dernière méthode, plus pratique et d'un usage moins dispendieux que la première.

Observation I. — Malade âgée de 45 ans; début, il y a plus de dix ans. Vaste ulcération bourgeonnante de la région temporale et de la partie supéro-externe de la joue droite, les paupières, la paupière inférieure surtout, sont rongées par le néoplasme cancéreux; kératite consécutive et vision obnubilée. Douleurs lancinantes locales; mastication rendue impossible, d'où nécessité d'une alimentation purement liquide. Crises névralgiques dans les parties latérales du thorax, dues vraisemblablement à un cancer interne.

Le traitement radiothérapique dura trois mois (avec deux interruptions de quinze jours), trois à quatre séances par semaine, de 3 à 5 minutes. Résultat : diminution rapide des douleurs et *cicatrisation à peu près complète de la plaie au bout de deux mois* (fig. 1). Malheureusement, la malade fut emportée par les lésions viscérales au milieu d'atroces souffrances thoraciques.

Observation II. — En 1899, la malade (63 ans) se présente pour la première fois, atteinte d'une ulcération cancéreuse étendue de la région frontale droite, intéressant également les paupières au niveau de l'angle externe et compliquée d'une nécrose de l'os frontal. Ablation de l'os nécrosé et autoplastie par glissement au moyen d'un lambeau emprunté au cuir chevelu; greffes de Thiersch à cette dernière région, etc. Le D^r^ Morelle revoit la malade cinq ans après seulement; il y a eu récidive et extension considérable du mal : envahissement de toute la peau de la région frontale et au delà, et commencement de destruction de la paupière supérieure droite ; le néoplasme a même gagné la profondeur, et entamé la paroi interne de l'orbite gauche.

Huit séances de radiothérapie — du 16 novembre 1904 au 9 janvier 1905 — ont suffi pour amener une réparation très complète que la photographie démontre avec évidence (fig. 2).

Quelles sont les indications du traitement du cancer de la peau par les rayons X? Il faut, avant de les poser, établir une distinction bien nette entre l'*ulcus rodens,* forme superficielle et non infectante, et le *cancer épithélial proprement dit.* La première de ces variétés est seule justiciable du traitement, dont l'efficacité est dès à présent bien démontrée; cette thérapeutique a, d'ailleurs, le précieux avantage d'éviter des opérations mutilantes. M. Morelle estime, néanmoins, que l'intervention chirurgicale doit conserver

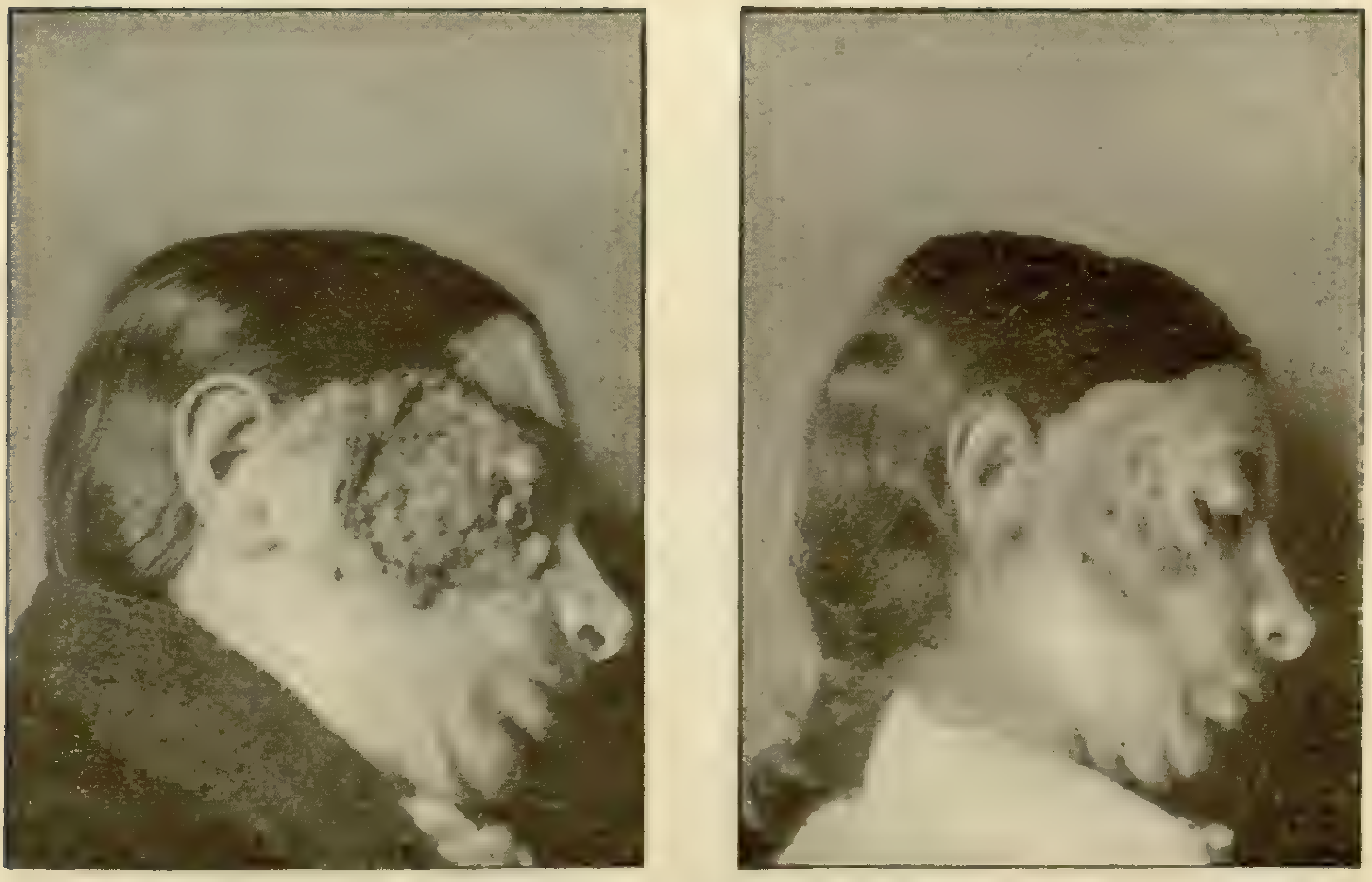


Fig. 1.

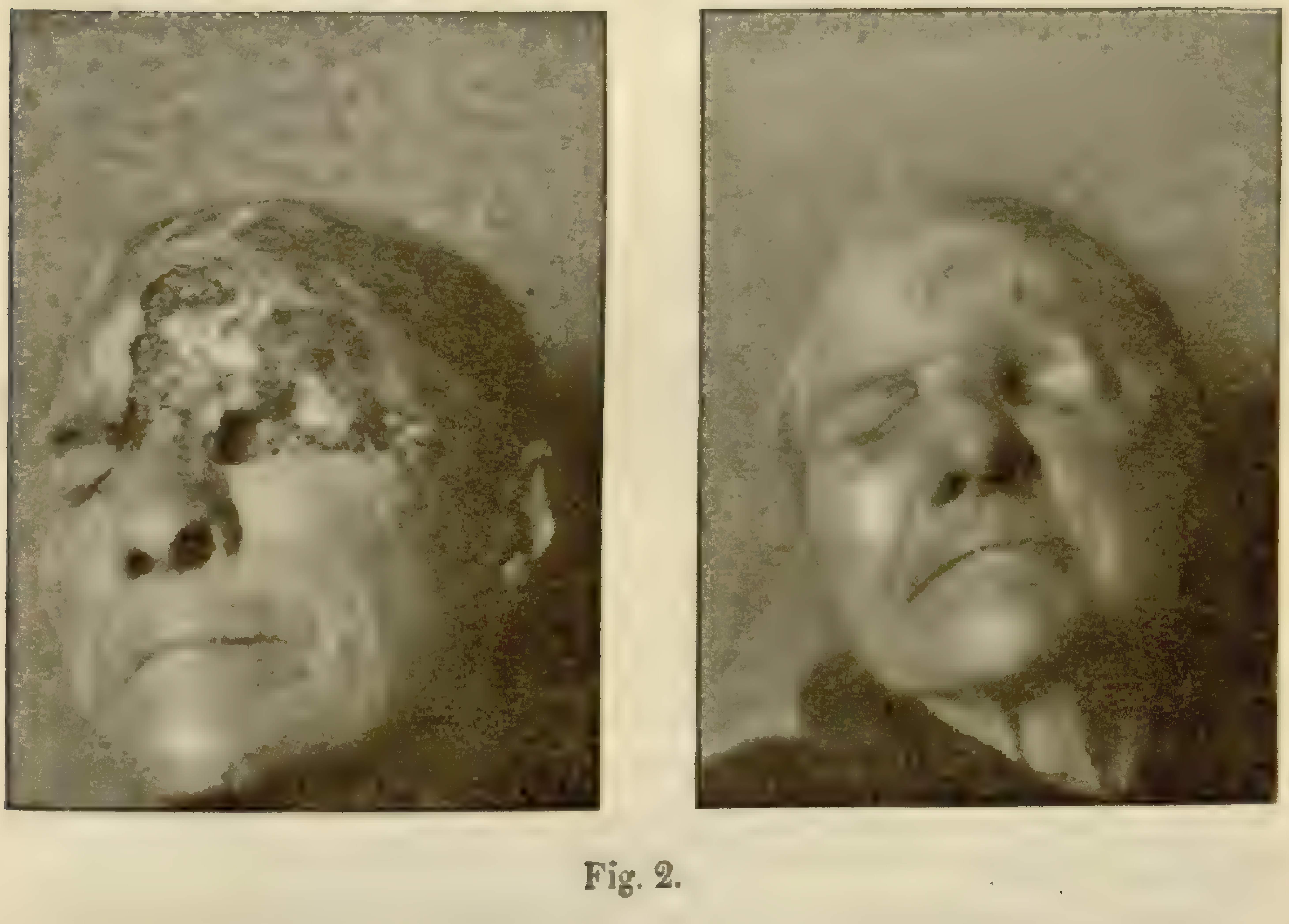


Fig. 2.

a préférence lorsque les lésions se prêtent facilement à l'extirpation.

Quand il s'agit de la deuxième variété (épithéliomes proprement dits), l'hésitation n'est pas permise : la destruction complète par la méthode chirurgicale s'impose; on n'aurait recours aux rayons X que si les lésions étaient inopérables ou si le patient se refusait à l'opération.

M. le Dr Warlomont obtient la parole pour une communication *sur l'écriture droite.* L'écriture penchée, la plus communément en usage, est irrationnelle et présente de sérieux inconvénients tant au point de vue du fonctionnement de la vision de près que de l'attitude qu'elle exige de la part des écoliers; elle entre pour une part dans le développement de la *myopie scolaire,* et elle joue un rôle dans les déformations organiques des jeunes sujets.

On sait que la myopie n'est pas, d'ordinaire, une anomalie de réfraction congénitale; si elle peut être qualifiée d'héréditaire, c'est dans ce sens seulement que les parents transmettent une *prédisposition* que mettent à profit les causes déterminantes dont on va parler. Elle commence à se produire dans le jeune âge, à cette époque où tout l'organisme se développe et se transforme, et elle est la conséquence de la *vision de près s'exerçant dans des conditions défectueuses* qui contraignent l'écolier à se rapprocher à une distance trop courte de son travail.

On se rend aisément compte de l'importance de ce facteur quand on consulte les statistiques de Cohn, Erisman, Deneffe, Leplat, De Mets, etc. Le premier de ces observateurs, dont les travaux en cette matière font autorité, ne s'est pas borné à mettre en évidence l'influence de l'écolage sur la production de la myopie, il a démontré, en outre, que le nombre de myopes est d'autant plus grand que les classes sont plus élevées, que dans toute école le nombre de myopes augmente de classe en classe, et que le degré moyen de la myopie s'élève lui-même au fur et à mesure que l'élève progresse dans ses études. Bornons-nous à quelques chiffres : Cohn a compté 6,7 °/₀ de myopes dans les écoles élémentaires, 10,3 dans les écoles moyennes, 26,2 dans les lycées, 59 dans les universités.

Depuis longtemps il est établi sans conteste que la myopie est l'apanage des classes lettrées, des hommes d'étude, et qu'elle frappe également certaines catégories de travailleurs tels que tailleurs, typographes, couturières, etc. astreints par leur métier au travail à distance rapprochée.

Le mécanisme de cette évolution anormale du globe oculaire a suscité de nombreux travaux de la part des ophtalmologues; l'opinion générale est que deux fonctions, celle de la convergence et celle de l'accommodation entrent ici en jeu pour amener un allongement de l'axe antéro-postérieur du globe, c'est-à-dire la *myopie axile*. Une fois établie, celle-ci, grâce aux mêmes circonstances propices, va toujours se développant et peut, si l'on n'y prend garde, entraîner après elle des lésions graves de nature à entraver définitivement la vision.

Quelles sont les conditions qui amènent l'écolier à travailler à trop courte distance et favorisent ainsi le développement de la myopie? Il en est quatre surtout : un éclairage défectueux, des pupitres ou sièges mal construits, une écriture irrationnelle, enfin une mauvaise impression des livres. Les hygiénistes, les pédagogues et les oculistes ont maintes fois traité ces différents points (*) et, grâce à leurs efforts, des progrès sérieux ont été réalisés en fait d'éclairage et d'installations scolaires. Il en reste encore, néanmoins, à introduire, et notre sollicitude ne doit pas s'endormir sur une question qui intéresse aussi vivement le bien-être et l'avenir de l'enfance et de la jeunesse laborieuses.

M. Warlomont ne veut aborder ici que la question de l'*écriture*. Il regrette qu'elle ne soit pas suffisamment envisagée dans les établissements d'instruction tant officiels que libres. Avec Cohn, Weber, Javal, Armaignac, Layet, Schubert, Rolland, il estime que l'écriture droite est la seule vraiment rationnelle et qu'elle devrait être tout au moins favorisée dans une large mesure.

(*) On consultera avec intérêt un compte rendu très complet d'un volume de la collection ENCYCLOPÉDIE SCIENTIFIQUE DES AIDE-MÉMOIRE, *L'Hygiène de l'œil* par le Dr Trousseau, dans le tome XL de la REVUE DES QUESTIONS SCIENTIFIQUES, 1896, p. 283. Cette analyse est due à la plume limpide et consciencieuse de notre regretté confrère, le Dr Ach. Dumont. La question des méthodes d'écriture y est abordée (p. 294).

Le tome V (année 1879) de la même REVUE consacre également quelques lignes à *L'Hygiène de la lecture*, du Dr Javal.

Il suffit, pour s'en convaincre, d'observer comparativement l'attitude du sujet qui adopte l'écriture couchée ou cursive et celui qui pratique l'écriture droite. Le premier place son papier obliquement de manière à orienter les traits vers le haut et vers la droite; en même temps, il incline la tête vers la gauche afin de suivre les mouvements de la pointe de la plume, *il regarde son écriture obliquement*. La convergence et l'accommodation, qui président toutes deux à la vision de près, ne s'exercent pas d'une manière synergique pour les deux yeux; l'enfant est tout naturellement amené à surmener ces deux fonctions en réduisant la distance qui sépare ses yeux du papier à une mesure inférieure à 25 ou 30 centimètres; l'accommodation en excès produit aisément un spasme du muscle ciliaire, d'où une myopie dynamique qui aide à la production de la myopie axile ou s'y ajoute, si celle-ci existe déjà; en un mot, l'écolier dont nous parlons se place dans les meilleures conditions pour devenir myope. Voilà pour l'appareil de la vision; voyons maintenant comment se comportent le tronc et les membres. Le thorax est oblique par rapport au rebord de la table, l'épaule gauche est relevée, l'épaule droite abaissée, le coude gauche seul est appuyé d'une manière fixe sur la table, les jambes sont obliques et gênées, *la colonne vertébrale est incurvée.*

Le tableau change complètement quand on examine un sujet qui écrit perpendiculairement à la largeur du papier. Tout à l'heure tout était oblique, contourné, forcé; " ici tout est verticalité et parallélisme, aisance, commodité „ (*). La vision de près se fait dans des conditions régulières, la convergence et l'accommodation s'exercent symétriquement et avec une constante harmonie, la tête reste droite, et par conséquent les graves inconvénients de la vision à trop courte distance sont évités (**), *la colonne vertébrale est droite,* le thorax est d'aplomb et ne touche pas la table, les jambes sont droites, les avant-bras sont tous deux fixes et parallèles au rebord de la table. Quoi qu'en disent quelques tenants de l'écriture

---

(*) Dr Courgey, HYGIÈNE SCOLAIRE, janvier 1904.

(**) On suppose naturellement ici que l'écrivain n'est pas déjà atteint de myopie; si celle-ci existe et est assez prononcée pour que le travail à distance de 25 à 30 centimètres ne soit pas possible, l'usage de verres concaves devient nécessaire.

penchée (Baumler), la méthode droite, loin de disposer à la crampe des écrivains, semble au contraire nécessiter des contractions musculaires moindres, la main étant placée de profil au lieu d'affecter une position voisine de la supination (Courgey).

En résumé, à tous les points de vue, aussi bien pour maintenir l'intégrité de la vision que pour préserver l'enfance de déviations et de déformations organiques, l'écriture droite devrait être enseignée et pratiquée de préférence à l'écriture penchée. Les chefs d'établissements d'instruction surtout — écoles primaires et écoles moyennes — feront bien de se pénétrer de ces notions et de veiller, dans la plus large mesure possible, à l'observation de la formule de George Sand, si souvent reproduite et qui, ce semble, n'a rien perdu de sa valeur : " écriture droite, papier droit, corps droit ".

M. Warlomont, qui s'est borné à présenter, cette fois, à la section une simple note, a l'intention de poursuivre cette étude ; il s'efforcera de rechercher jusqu'à quel point les principes qu'il préconise sont appliqués dans les écoles du pays, et ce qu'il y aurait lieu de faire pour créer, le cas échéant, un mouvement d'opinion en faveur de cette réforme pédagogique.

M. le D^r^ Cuylits partage la manière de voir de M. Warlomont quant aux avantages de l'écriture droite et au caractère essentiellement rationnel de cette méthode.

M. le D^r^ Van Aubel estime, également, qu'elle doit être préférée à l'écriture ordinaire, tant au point de vue de la lisibilité que de l'hygiène de l'œil et de la statique du corps. Il la met lui-même journellement en pratique. Il doit reconnaître, néanmoins, qu'elle a l'inconvénient d'être moins rapide, et il croit avoir remarqué que ceux qui l'emploient ont une tendance (lui-même est dans ce cas) à incliner légèrement les lettres dans un sens inverse de la direction habituelle, c'est-à-dire de droite à gauche, pour peu qu'ils veuillent écrire vite. Il connaît un professeur de l'Université de Liége qui, étant étudiant, en était arrivé, pour prendre note du cours de son maître, à donner à son écriture une forte obliquité dans ce sens, obliquité qu'il a conservée.

M. Cuylits ne pense pas que l'écriture droite doive encourir ce reproche ; il l'emploie également et a pu, maintes fois, reproduire les paroles d'un orateur, moyennant, il est vrai, certaines abréviations. Il semble même que l'écriture couchée, dont la pratique routinière, si généralisée, semble révéler une influence atavique, doive exiger un effort plus soutenu que la méthode droite et ce, à raison même de la plus grande longueur donnée aux caractères. M. Cuylits exprime le vœu que M. Warlomont poursuive ses recherches et fasse part à la section de leurs résultats. Pourquoi ne condenserait-il pas ces notions et ces préceptes en brochures ou tracts que la section prendrait sous son patronage et qui seraient utilement adressés aux instituteurs et aux directeurs d'établissements d'enseignement ?

M. Warlomont n'ignorait pas l'objection formulée par M. Van Aubel. Il y a une dizaine d'années déjà, M. le Dr Javal, l'éminent professeur de la Sorbonne, proposait à l'Académie de médecine de Paris l'adoption dans les écoles de l'écriture française ou droite à main posée. M. Gautier lui répondait que cette tentative avait été faite en Alsace, mais qu'il avait fallu revenir à l'écriture anglaise inclinée, celle-ci permettant d'écrire plus vite... Serait-ce bien là, vraiment, une raison suffisante pour renoncer à la diffusion d'un système pédagogique qui se recommande par tant de titres? La rapidité de l'écriture, qu'on ne l'oublie pas, ne s'obtient d'ordinaire qu'au détriment de la correction et de l'élégance des traits; puis, n'est-il pas possible, si l'on veut absolument gagner du temps, de recourir à des abréviations conventionnelles dont l'enseignement ne comporte pas de difficultés sérieuses? Quant à la tendance qui conduirait aisément les habitués de l'écriture verticale à lui donner peu à peu l'inclinaison insolite dont parle M. Van Aubel, n'y a-t-il pas là une simple particularité exceptionnelle due à des causes qui seraient encore à rechercher ? Ces cas doivent être bien rares du reste, car aucun des auteurs qui se sont occupés de cette question ne paraît les avoir observés jusqu'à présent.

Cinquième section

M. Éd. Van der Smissen propose de consacrer la session de Pâques à l'étude du *Néo-protectionnisme britannique et de ses conséquences éventuelles.*

C'est, au point de vue politique comme au point de vue économique, un fait de la plus haute signification que le néo-protectionnisme de M. Chamberlain et de ses adeptes.

En supposant, ce qu'il faut espérer, que les élections pour le renouvellement de la Chambre des Communes marquent l'échec immédiat du mouvement, les causes profondes de ce mouvement continueront d'exister et orienteront la politique commerciale de l'Angleterre dans des voies nouvelles.

Ce qu'on voit de prime abord, c'est que le triomphe des protectionnistes équivaudrait à une guerre douanière entre l'Empire britannique et toutes ses dépendances d'une part, et le reste du monde civilisé.

Ce qui n'est peut-être pas aussi saisissable au premier coup d'œil, c'est que la crise des théories économiques dont le Royaume-Uni offre le spectale si impressionnant est seulement une des manifestations d'une crise plus profonde, celle des idées directrices de la politique britannique.

Les Anglais redoutent une diminution croissante de l'importance relative de l'industrie et du commerce de leur pays. Prévoyant une augmentation, croissante elle aussi, des charges budgétaires du Royaume-Uni, prévoyant encore, et à bref délai, la rupture des derniers liens qui rattachent le Canada et l'Australie à la Métropole, si l'on ne se hâte de les renforcer, beaucoup d'entre eux ont vu dans les tarifs préférentiels une véritable panacée.

Le protectionnisme n'est qu'un moyen, le but c'est l'impérialisme. Et l'impérialisme britannique lui-même est essentiellement utilitaire et égoïste. Il importe de bien se rendre compte de ceci. Si l'impérialisme flatte le sentiment loyaliste et l'orgueil de race, il doit aussi garantir la prépondérance navale de l'Angleterre, renforcer son établissement militaire, délester le budget propre du Royaume-Uni. Il doit, à la fois, réserver aux colonies l'honneur et le profit de ravitailler la Métropole, assurer la possession des bases navales dont dépendent le ravitaillement, la sécurité du commerce extérieur, l'action politique internationale.

Tout cela sera réalisé au moyen des tarifs préférentiels. Ils seront le ciment impérial. Grâce à eux, les recettes du budget de la métropole seront accrues. Toujours grâce aux tarifs, ce budget sera délesté : le renforcement des droits de douane procurera aux budgets coloniaux des ressources nouvelles qui pourront être affectées partiellement à la défense de l'Empire.

Bien entendu ces éventualités sont hypothétiques, subordonnées au résultat des élections prochaines et aussi à la possibilité d'établir les fameux tarifs de façon à satisfaire les intéressés.

Mais, en tout état de cause, certains résultats du mouvement néo-protectionniste demeureront acquis.

M. Chamberlain et ses partisans ont appelé l'attention publique sur certains faits d'ordre industriel et commercial, faits indéniables qu'ils ont certainement exposés et commentés de façon tendancieuse, mais à tout prendre indéniables.

Ces faits peuvent être ramenés à cette donnée fondamentale : la concurrence redoutable que font aux produits de l'industrie britannique, ceux de l'industrie allemande et de l'industrie des États-Unis.

Aussi le premier effet de la campagne protectionniste a-t-il été de déterminer chez les industriels et commerçants d'Outre-Manche un examen de conscience nécessaire et qui sans doute sera fécond en résultats. C'est ainsi qu'on a découvert que les Anglais de cette génération étaient routiniers, persistaient dans l'emploi de métiers démodés, que le personnel industriel manquait de formation technique, etc.

D'autre part, alors que la guerre du Transvaal venait de mettre en lumière les vices de l'établissement militaire de la Grande-Bretagne, les protagonistes de la guerre des tarifs ont envisagé l'éventualité d'une lutte armée. L'opinion publique commence à s'accoutumer à l'idée que des réformes et des dépenses nouvelles s'imposent, et, d'autre part, à l'idée que le superbe isolement où l'Angleterre s'est complue jusqu'ici n'est plus la politique la plus avisée.

Au cours de cette revue très rapide des faits il n'est pas nécessaire d'insister sur les difficultés — insurmontables vraisemblablement — de l'agencement des tarifs préférentiels. Si l'on voit bien comment seraient établis les tarifs de la Grande-Bretagne en vue de favoriser l'importation des produits agricoles coloniaux et d'entraver celle des produits manufacturés de provenance étrangère, on voit moins comment les colonies constitueraient le régime douanier idéal, créant en faveur des produits de l'industrie anglaise un marché privilégié tout en protégeant efficacement la production locale.

Jusqu'à présent on n'a connu que deux manières de favoriser le développement industriel dans un pays donné : l'un, le système protectionniste qui permet, dit-on, aux industries dans l'enfance de croître à l'abri des tarifs douaniers; l'autre, le système libre-échangiste qui, grâce à l'aiguillon de la concurrence, surexcite et perfectionne la production, tient l'attention des producteurs en éveil et les préserve de la routine.

Il en est de la protection douanière comme de la morphine : son action continue suppose des doses de plus en plus fortes, jusqu'à l'intoxication et la mort du patient.

Attendre de la bénévolence des colonies, auxquelles on aura prêché la bonne doctrine protectionniste, qu'elles en abandonnent l'application au profit de l'Angleterre, c'est une illusion, un rêve, comme l'a dit — et démontré, je pense — M. Viallate.

Mais enfin supposons les tarifs établis et mis en vigueur...

Alignons quelques chiffres pour nous faire une idée de l'énormité des conséquences économiques des tarifs préférentiels, si on les suppose calculés de façon à ce que l'Empire britannique devienne un marché fermé au reste du monde. Bien entendu c'est supposer une application complète — et impossible — du programme protectionniste, programme selon lequel l'Empire doit se suffire à lui-même.

Une observation préalable s'impose pour la clarté de l'exposé. Les statistiques du commerce d'importation et d'exportation, quand il s'agit des pays du continent européen, distinguent le commerce général et le commerce spécial. Le transit est compris dans le commerce général, il ne l'est pas dans le commerce spécial. Cette distinction ne se retrouve pas dans les statistiques du Royaume-Uni et pour cause : le transit, c'est le commerce des pays étrangers à travers le territoire national par les voies ferrées et les cours d'eau. Pareil transit à travers le territoire des Iles Britanniques est chose inusitée.

Il s'ensuit que pour comparer l'importance respective des importations et des exportations, il faut rapprocher du commerce étranger du Royaume-Uni, le commerce spécial des autres pays.

Pour ce qui est des statistiques des États-Unis on y tient compte des réexportations : celles-ci sont défalquées des exportations. Le commerce d'importation se trouve en réalité grossi de tout le commerce de transit. Mais le procédé d'évaluation adopté par les pays de l'Europe continentale est au moins aussi fallacieux : les chiffres du commerce général comprennent deux fois le transit, une fois à l'importation, une deuxième fois à l'exportation.

Dans l'évaluation des importations des États-Unis en Angleterre, le *Statistical Office of Customs* tâche de déterminer quelles marchandises ont vraiment pour pays de provenance les États-Unis, quelles autres proviennent en réalité du Canada. Mais la distinction n'est pas toujours possible et, spécialement en hiver, une quantité indéterminée de produits canadiens est mise au compte des importations des États-Unis.

En 1903 le commerce d'importation du Royaume-Uni, à l'exclusion des métaux précieux, a atteint £ 542 906 325 soit 13 milliards et 692 millions de francs, alors que le commerce spécial d'importation pour la France ne dépasse pas 4800 millions de francs, alors que les importations aux États-Unis et le commerce spécial d'importation de l'Allemagne ne dépassent pas respectivement 5125 millions et 7400 millions de francs.

Pour l'année 1902 le commerce d'importation du Royaume-Uni fut de £ 528 391 000 soit 13 milliards 325 millions de francs. Voici la part qu'y ont eue les principaux pays de provenance :

Toutes les colonies britanniques réunies (*)	£	106 793 000
États-Unis		129 256 000
France		51 666 000
Pays-Bas		35 749 000
Allemagne		33 747 000
Belgique		26 539 000

Les colonies ne fournissent donc au Royaume-Uni que 20 % de ses importations. Le commerce se fait à concurrence de 80 % avec

---

(*)

Indes et Ceylan	£	33 110 000
Canada		23 608 000
Australie		19 734 000
Nouvelle-Zélande		18 884 000

l'étranger, notamment avec les États-Unis à qui revient la plus grosse part, part qui dépasse celle de l'ensemble des colonies. Les importations de provenance française atteignent à peu près la moitié des importations de provenance coloniale. Les importations des Pays-Bas semblent dépasser celles des Indes, les importations de Belgique celles du Canada.

Bien entendu, il faut discerner la réalité sous les apparences.

En ce qui concerne les importations d'Europe la statistique britannique prend en considération le port d'embarquement. C'est ainsi que la Suisse ne figure pas dans les statistiques. Cela étant, une quantité importante des produits de l'Europe centrale figurent dans la statistique comme provenant de la Belgique ou des Pays-Bas. D'après la statistique belge, la valeur du commerce spécial d'importation de notre pays vers l'Angleterre en 1902 est fixée à 358 901 000 francs (*), tandis qu'elle serait de 669 340 000 francs d'après la statistique anglaise. C'est approximativement le chiffre auquel la statistique belge évalue notre commerce général d'exportation vers l'Angleterre.

Les importations considérées par la statistique britannique comme étant de provenance française ont été évaluées pour 1902 à £ 51 666 000 soit 1303 millions de francs. Si nous comparons ce chiffre à celui des statistiques françaises renseignant la valeur du commerce d'exportation de la France vers l'Angleterre, nous voyons qu'il s'en rapproche sensiblement : il est en effet de 1 280 100 000 francs (**). Les produits qui sont expédiés en Angleterre d'un port d'embarquement français sont, en général, des produits français d'origine. L'examen détaillé des diverses catégories de marchandises confirme cette donnée un peu sommaire.

Il ne faut pas considérer seulement les importations. Les exportations du Royaume-Uni vers l'étranger se trouveraient forcément réduites en suite des tarifs, et par le jeu naturel de l'échange, et par les mesures que les pays atteints dans leur commerce d'exportation ne manqueraient pas de prendre.

(*) C'est-à-dire 15 % de la totalité du commerce spécial d'exportation de la Belgique.

(**) C'est-à-dire 30 % de la totalité du commerce spécial d'exportation de la France.

Puis la part du Royaume-Uni dans le commerce de transit des pays du continent se trouverait réduite aussi indubitablement (*).

Enfin, tous ces points de vue sont à examiner non seulement en ce qui concerne le commerce du Royaume-Uni, mais en ce qui concerne le commerce de chacune des colonies britanniques.

Les colonies font un commerce important et dont l'importance, en ces dernières années, pour ce qui concerne les importations aux colonies, s'est sensiblement accrue, au profit des pays étrangers.

En 1890, les importations du Royaume-Uni dans les colonies britanniques, étaient évaluées à £ 110 976 000 et, en 1900, à £ 116 826 000. Les importations des pays étrangers dans les colonies britanniques étaient, aux mêmes époques, respectivement de £ 51 189 000 et de £ 80 839 000. En dix années les importations de la Grande-Bretagne dans les colonies accusent, en conséquence, une augmentation proportionnelle de 5,25 %, celles des pays étrangers dans les colonies britanniques, une augmentation de 58 %.

Venons aux conséquences... La déclaration de la guerre de tarifs aurait certainement pour première et immédiate conséquence des représailles qui pourraient être exercées sans accord préétabli entre les puissances.

Les marchés étrangers seraient fermés aux produits britanniques, ou protégés par des barrières douanières soit équivalentes à celles que l'Angleterre aurait dressées, soit plus élevées.

Sans doute ne s'en tiendrait-on point là. Pour se défendre efficacement, les puissances seraient amenées à concerter leur résistance sur le terrain économique. De ces traités d'alliance douanière aux traités d'alliance sans adjectif, il n'y a qu'un pas...

Franchissons-le en pensée. L'Angleterre fut jadis l'inspiratrice de l'équilibre européen. Aujourd'hui, si elle suit l'impulsion de Chamberlain, elle réalisera pour ce qui la concerne le groupement formidable qui serait la Fédération britannique. Elle doit s'attendre

---

(*) La valeur totale du commerce de transit de la Belgique a été pour 1903 de 1 779 500 000 francs. Les produits d'autres pays à destination du Royaume-Uni ont été évalués à 411 069 000 francs, les produits britanniques en transit à 162 539 000 francs. Les deux catégories de marchandises représentent, en valeur, 32 % du transit total.

à voir constituer des groupements qui fassent contre-poids à la Fédération, à sa puissance numérique, économique, militaire et navale. Ces groupements s'imposeront. La paix dans l'univers civilisé est, depuis la Réforme, subordonnée à l'idée toute matérialiste et empirique de l'équilibre. On sait comment est réalisé présentement l'équilibre des puissances de l'Europe continentale. Quel sera l'équilibre de demain?

Supposons à présent que la nation britannique ne suive pas Chamberlain. Il lui faudra bien sortir de sa politique d'isolement.

L'hypothèse a été envisagée. On connaît la solution de M. A. R. Colquhoun dans son livre *China in transformation*. C'est le groupement antislave de toutes les races anglo-teutôniques, le rapprochement politique étroit de l'Empire britannique, de l'Allemagne et des États-Unis.

L'alliance politique, dans cet ordre d'idées, devrait se faire avec les concurrents les plus redoutés sur le terrain économique, ceux que Chamberlain et les siens ne cessent de dénoncer!

Qu'à un moment donné une telle alliance puisse paraître désirable, ou même s'imposer aux hommes d'État des pays intéressés, c'est possible. Qu'on y rallie les peuples en temps de paix, par le simple raisonnement, c'est ce qui me paraît impossible.

Une particulière attention est due à la solution suggérée par M. Viallate dans son livre *La Crise anglaise* (*) : le rapprochement anglo-français. Étant donné l'antagonisme anglo-russe, qui paraît irréductible, ce rapprochement pourrait-il être étroit, efficace, sans menacer l'alliance franco-russe? Et celle-ci n'est-elle pas, et ne continuera-t-elle pas d'être dans un avenir prochain, un facteur essentiel de l'équilibre politique en Europe comme en Extrême-Orient ?

On peut imaginer encore d'autres groupements, comme serait celui des grandes puissances de l'Europe continentale, d'une part, de l'Angleterre, des États-Unis et du Japon, d'autre part...

Ce que l'on peut, semble-t-il, affirmer avec certitude, c'est que l'équilibre futur ne se réalisera pas sans qu'il soit tenu compte des intérêts des puissances occidentales dans l'Extrême-Orient. La Chine est un débouché de telle importance qu'on n'imagine pas

---

(*) Un vol. in-12 de 308 pages, Paris, Dujarric et C^ie^, 1905.

que la politique internationale puisse faire abstraction de ce facteur économique.

Justement la Chine s'ouvre au commerce universel au moment où la partie du globe dans laquelle se faisait jusqu'à présent le trafic des produits de l'Europe et de l'Amérique devient un champ d'action trop restreint pour les ambitions commerciales des puissances.

La Chine immense avec ses 400 millions d'âmes ouverte enfin, c'est, selon l'expression de lord Charles Beresford, un événement sans égal dans l'histoire.

L'étendue d'un tel marché, le courant d'échanges que son ouverture déterminera nécessairement, ne peuvent laisser indifférente aucune des puissances industrielles. Car le marché dont il s'agit s'élargira au fur et à mesure que se développera leur force productive, au fur et à mesure que le commerce intereuropéen verra se rétrécir les courants d'affaires d'aujourd'hui par la participation complète de tous les pays d'Europe au mouvement d'expansion industrielle.

N'est-ce pas la solution naturelle et libérale du problème du débouché, si poignant pour les industries de l'Europe ?

Un mot pour finir concernant la Belgique (*). Nous constatons qu'elle a importé en Angleterre, en 1903, en franchise de droits pour presque tous les articles, 775 millions de francs de marchandises dont environ la moitié sont produites ou transformées dans le pays.

Le Royaume-Uni, d'autre part, a expédié en Belgique, pendant la même année — la dernière dont les statistiques officielles aient enregistré les résultats — 488 millions de francs de marchandises, dont 325 de produits mis en consommation.

Parmi les principales exportations de produits belges vers l'Angleterre, on relève 25 500 000 francs de fils de laine, 35 millions de fils de lin, 37 millions de lin brut, une dizaine de millions de tissus de laine et de lin, 35 millions d'articles de verrerie, plus de 30 millions de fers et de zincs, environ 14 millions de peaux.

(*) La question est traitée incidemment par M. Blondel, avec la maîtrise qu'on lui connaît, dans son livre *La politique protectionniste en Angleterre*. — Un vol. in-12 de x-150 pages, Paris, Lecoffre, 1904.

Voilà bien des industries nationales dont l'essor serait entravé par l'établissement en Angleterre de droits d'entrée.

Le transit aussi serait diminué au détriment du railway national et peut-être du budget même de l'État dont l'équilibre dépend des recettes du chemin de fer.

Or, si l'hypothèse des tarifs préférentiels est assez utopique, alors qu'on envisage un vaste système de tarifs englobant tout l'Empire britannique, il n'en est pas de même de l'hypothèse de l'établissement de droits d'entrée en Angleterre. Ici l'on est à la merci d'un coup de dés électoral.

Il y a lieu d'envisager aussi les conséquences de l'événement pour le port d'Anvers, d'examiner si, à côté des pertes que nous infligerait trop certainement le protectionnisme britannique, des compensations ne sont pas à attendre.

Voilà bien des points de vue divers et à divers titres intéressants. Aucun n'est négligeable. C'est ainsi que les alliances politiques futures peuvent avoir des conséquences importantes, décisives même pour l'indépendance de la patrie.

Les répercussions du néo-protectionnisme britannique seraient multiples : elles modifieraient à la fois l'équilibre des échanges internationaux et l'équilibre politique.

Il convient donc d'appliquer à l'étude qui en sera faite la division du travail.

M. Van der Smissen, pour répondre au désir du bureau, a pressenti déjà quelques personnes particulièrement compétentes. Il a obtenu de MM. Georges Blondel, Charles Dejace et Achille Viallate la promesse qu'ils prendraient part aux travaux de la session prochaine. M. Blondel a accepté de faire le rapport général d'introduction à l'étude du problème économique. M. Viallate a bien voulu se charger d'étudier les répercussions éventuelles de la politique commerciale sur l'équilibre politique international.

M. le Président remercie M. Van der Smissen de sa communication et des démarches qu'il a faites. Il se félicite de voir la préparation de la session prochaine si avancée et la session elle-même si pleine de promesses, grâce au concours précieux dont la section est dès à présent assurée.

La proposition de M. Van der Smissen est adoptée à l'unanimité.

ASSEMBLÉE GÉNÉRALE

L'assemblée générale de l'après-midi s'est tenue à l'Hôtel Ravenstein, sous la présidence de M. Éd. Van der Smissen, vice-président de la Société.

M. Mansion fait part à l'assemblée des travaux des sections qui se sont réunies le matin, et annonce ceux de la section de médecine qui tiendra sa séance à 4 heures.

La parole est donnée ensuite à M. le capitaine commandant d'État-Major Beaujean, pour une conférence sur *Les progrès de l'artillerie depuis l'invention des canons rayés,* qui paraîtra *in-extenso* dans la livraison d'avril 1905 de la Revue des Questions scientifiques, et dont voici un résumé :

Plus de cent ans avant l'emploi des canons rayés, le mathématicien anglais Robbins en prévoyait les grands avantages. L'artillerie lisse, qui vit le jour dans la première moitié du XIV^e^ siècle, fut caractérisée pendant quatre cents ans par son défaut de mobilité, la multiplicité des calibres et son manque d'organisation. Le mécanisme, le métal et la poudre laissaient également à désirer. La *balistique extérieure* n'était qu'un objet de curiosité scientifique. La *balistique intérieure* n'existait pas. Le général français de Vallière, auteur de l'ordonnance de 1732, créa le premier système rationnel d'artillerie ; à la veille des guerres de la Révolution, Gribeauval donne à l'artillerie lisse presque sa perfection; vers 1850, cette artillerie était incapable de tout nouveau progrès. Elle était remarquable par sa facilité de construction et d'emploi, par sa résistance et sa stabilité, mais il lui manquait la puissance, la justesse et la portée.

L'invention du fusil à longue portée, qui augmentait considérablement l'efficacité de la mousqueterie, fut l'origine de longs et laborieux efforts d'où sortit l'artillerie rayée.

Le jeu laissé dans les bouches à feu lisses entre le projectile et l'âme était la cause des rotations irrégulières du boulet dans l'air; le seul moyen d'être maître du mouvement de rotation était de rayer les canons. L'italien Cavalli aboutit, le premier, à une solution pratique; il substitua au boulet un projectile allongé, plus lourd et, par conséquent, plus puissant à égalité de section droite, et capable de stabilité sur sa trajectoire, ce qui permettait l'emploi rationnel de fusées et le transport de la mitraille jusqu'aux limites extrêmes du tir. Le canon Cavalli se chargeait par la bouche. Les Français suivirent ces errements. En 1859, leur artillerie de campagne se montra beaucoup supérieure à celle des Autrichiens.

Le chargement par la bouche ne supprimant pas complètement l'évent, des irrégularités de tir continuaient à se produire et le chargement par la culasse, devant lequel on avait reculé pour des difficultés techniques, s'imposait. L'Angleterre l'adopta, mais sans expériences préalables suffisantes, et dut l'abandonner. En 1866, une partie seulement de l'artillerie prussienne se chargeait par la culasse; en 1870, les batteries allemandes l'emportèrent tellement sur les batteries françaises que l'abandon du chargement par la bouche apparut comme une nécessité. La supériorité de l'artillerie rayée sur l'artillerie lisse ne fut d'abord due qu'à des perfectionnements d'ordre mécanique : la rayure et le chargement par la culasse. L'amélioration du métal, des procédés de fabrication et de la poudre devait lui fournir d'autres éléments de progrès.

La pression des gaz s'étant accrue considérablement dans les canons rayés, l'emploi de la fonte et du bronze devint impossible pour les gros calibres. Donner une épaisseur plus grande au tube était illusoire, car l'augmentation de résistance totale d'un tube métallique soumis à une pression intérieure est loin de correspondre à une augmentation d'épaisseur. On remplaça la fonte et le bronze par l'acier fondu, déjà utilisé par Krupp, en 1847, pour la fabrication des bouches à feu. Après 1870, la supériorité de l'artillerie en acier s'affirme partout. L'acier Krupp, acier au creuset, coûtant très cher, on chercha en France des procédés plus économiques. On y adopta le procédé Martin Siemens et la désoxydation du bain métallique par le manganèse. En Angleterre, on utilisa la méthode Whitworth.

La seule substitution de l'acier à la fonte et au bronze ne fut pas suffisante, car l'artillerie, dans sa lutte contre les cuirassements, avait besoin d'une puissance de plus en plus grande. On recourut au frettage qui consiste à placer à chaud sur le tube à canon des spires ou un ou plusieurs manchons métalliques. L'Angleterre et la France furent les premières à entrer dans cette voie; l'Allemagne suivit en 1867. Le frettage, d'abord réservé aux gros calibres, est aujourd'hui général. Par le refroidissement des frettes, le tube à canon est comprimé et, réagissant sur les frettes, il les fait travailler à la tension; de cette façon, la bouche à feu peut résister à des pressions intérieures plus considérables. L'opération du frettage est des plus délicates.

Le chargement des projectiles au moyen d'explosifs violents nécessita de nouveaux perfectionnements. L'éclatement de ces projectiles dans l'âme compromettant l'existence du canon, on augmenta la solidité de celui-ci en remplaçant l'acier ordinaire par l'acier au nickel, deux fois plus résistant à la traction. D'autre part, Armstrong, en Angleterre, adoptant des idées défendues depuis 1860 par l'anglais Longridge, construisit, à partir de 1894, toute son artillerie en substituant au frettage un enroulement de fils d'acier d'un développement considérable — pour le canon de 305^{mm} le développement filiforme est de 166 kilomètres. Dans les bouches à feu à fils d'acier, la pression intérieure peut atteindre à peu près le double de celle permise dans les bouches à feu frettées ordinaires.

Pour l'artillerie rayée, la poudre noire se montra trop vive; on augmenta d'abord sa densité et la grosseur de ses grains, puis on en changea le dosage et on lui donna une forme prismatique. Sur ces entrefaites, on commença, à cause de leur faible fumée — circonstance favorable à la rapidité du tir et à l'observation des coups — à employer des poudres lentes à base de nitro-cellulose et de nitro-glycérine, dont on utilisa ensuite toutes les propriétés balistiques, dont les plus remarquables sont la progressivité et l'abondant dégagement de gaz, pour augmenter de plus en plus l'efficacité de l'artillerie contre les cuirassements.

Le canon est une machine qui communique au projectile une énergie que celui-ci transmet, en partie, à distance. Cette énergie, mesurée par le produit de la masse et du carré de la vitesse initiale du projectile, diminue, sur la trajectoire, principalement à cause de la résistance de l'air. Le projectile n'agit pas seulement par sa force percutante, il est muni d'une charge explosive qui le fait éclater au but ou à un endroit déterminé de sa course. Outre cette charge explosive, il contient aussi des balles, c'est le shrapnel, le projectile type de l'artillerie de campagne; les autres projectiles s'appellent obus, les plus gros sont les obus de rupture dont le poids a atteint jusque 1000 kilogrammes. Tous les projectiles sont actuellement munis de fusées, placées au culot lorsque le choc doit précéder l'éclatement. Depuis l'invention de l'artillerie rayée, des perfectionnements considérables ont été apportés à la fabrication des projectiles afin d'augmenter leur longueur, d'uniformiser la grosseur de leurs éclats et d'accroître, pour les shrapnels, le nombre des balles et la force vive individuelle de celles-ci.

L'efficacité d'un système d'artillerie ne dépend pas seulement du métal, de la poudre, du projectile, mais encore de l'affût, de la justesse et de la rapidité de tir. Cette dernière question est à l'ordre du jour. Au XVIII^e^ siècle, on avait déjà tenté de donner à l'artillerie de campagne une très grande vitesse de tir. En Saxe, en 1766, on avait atteint 14 coups à la minute. L'engouement pour la vitesse ne dura pas; le tir était très peu précis, la puissance du canon insuffisante. Sous la Révolution et l'Empire, la rapidité du tir à boulets n'excède pas 2 coups à la minute, celui du tir à mitraille, 5 coups. Il en fut de même en 1870.

Une bouche à feu à tir rapide est organisée de façon à réduire au minimum le chargement et le pointage, d'où la nécessité d'une réduction notable de l'amplitude du recul et une mise en batterie automatique. La fixité des installations est éminemment favorable à la réalisation de ces conditions. Ce ne fut pas pour augmenter la rapidité de tir des pièces de gros calibre qu'on commença à les pourvoir d'engins mécaniques, mais afin d'assurer leur manœuvre devenue impossible à bras d'homme, à cause de l'augmentation de leur poids, de celui de leurs affûts et de leurs projectiles, à cause aussi de leur placement sous coupole. On a obtenu des résultats merveilleux, tel le chargement automatique par la force même du recul.

On ne rechercha pour elle-même la rapidité du tir que pour défendre les cuirassés et les croiseurs des attaques des torpilleurs qui, à cause de leur vitesse nautique et de leurs faibles dimensions, échappaient aux coups de l'artillerie à tir lent. A la fin de 1883, apparurent les premiers canons de marine à tir rapide, dont les plus petits sont capables aujourd'hui d'une vitesse de plus de 40 coups à la minute. On introduisit ensuite les canons à tir rapide dans les fortifications terrestres pour lé flanquement des fossés et la défense des abords. Pour l'artillerie de campagne le problème était difficile, car il fallait concilier la mobilité pendant la marche et la fixité pendant le tir, la puissance et le poids de la pièce; le poids du projectile et la vitesse initiale se trouvèrent l'objet de conditions contradictoires. Au point de vue de l'organisation du matériel, la question primordiale est celle de l'affût. Deux solutions ont été proposées : celle de l'affût rigide, dans laquelle l'affût est fixé au sol et le recul transformé en un mouvement de soulèvement amorti par l'interposition entre le canon et l'affût d'un corps élastistique, le berceau; celle de l'affût à déformation, dans laquelle le canon et le berceau sont reliés par un frein récupérateur, le canon recule sur le berceau et est remis en batterie par l'action récupératrice du frein. Ce système, qui a obtenu la préférence sur le précédent, permet d'atteindre une vitesse de 30 coups à la minute.

Les bouches à feu, suivant le rapport de leur calibre à leur longueur, sont de trois espèces : les canons — ce sont les plus longues — les obusiers et les mortiers. Le canon est la bouche à feu principale; les obusiers et les mortiers, destinés à battre des buts couverts, horizontaux ou faiblement inclinés, sont surtout employés dans la guerre de siège. L'artillerie la plus puissante est celle de côte ou de marine; elle porte jusqu'à 20 kilomètres des projectiles qui dépassent un poids de 400 kilogrammes et qui sont animés d'une vitesse initiale d'environ 900 mètres à la seconde. Mais ces grosses pièces n'ont qu'une durée éphémère : une centaine de coups.

La fabrication des canons a certainement contribué au développement de l'industrie métallurgique. Les bouches à feu sont devenues tellement perfectionnées que non seulement il faut de vastes connaissances scientifiques pour les bien construire, mais qu'il en faut aussi pour bien les employer. On ne peut contester qu'à côté de la force matérielle et de la force morale, la force scientifique ne soit nécessaire aux armées modernes.

M. Éd. Van der Smissen remercie l'orateur et le félicite au nom des auditeurs pour la brillante conférence dont la forme élégante et soignée faisait ressortir les qualités.

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE

DE BRUXELLES

VINGT-NEUVIÈME ANNÉE, 1904-1905

TROISIÈME FASCICULE

LOUVAIN
SECRÉTARIAT DE LA SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE
(M. J. THIRION)
11, RUE DES RÉCOLLETS, 11

1905

TABLE DES MATIÈRES

PREMIÈRE PARTIE

DOCUMENTS ET COMPTES RENDUS

PAGES

Session des 2, 3, 4 mai 1905, à Bruxelles **185**
  Première Section. **185**
  Deuxième — **206**
  Troisième — **220**
  Quatrième — **244**
  Cinquième — **267**
  Assemblée générale du 2 mai 1905 . . . . **270**
    Rapport du Secrétaire général **270**
    Conférence de M. de Lapparent sur *Les nouveaux aspects du volcanisme* **278**
  Assemblée générale du 3 mai 1905 . . . . **279**
    Rapport du Délégué de la *Société bibliographique de Paris* . . **279**
    Conférence de M. l'abbé Grégoire sur *Le mouvement antimécaniciste en Biologie* **283**
    Toast de M. le général De Tilly **284**
  Assemblée générale du 4 mai 1905 . . . . **286**
    Rapport du Trésorier **286**
    Conférence du R. P. Schaffers, S. J., sur *Le radium et la radioactivité* **288**
    Résultat des élections pour le renouvellement du Conseil . . **289**
Liste des ouvrages reçus par la *Société scientifique de Bruxelles* du 1er mai 1904 au 1er mai 1905. . . . . **290**

SECONDE PARTIE

MÉMOIRES

L'histoire géologique du Jura et des régions voisines depuis la formation de la chaîne, par M. le chanoine Bourgeat 295
Recherches historiques sur les fluctuations dans la part faite au massage et à la mobilisation pendant le traitement des fractures des membres d'après l'enseignement du Professeur Guermonprez de Lille 311
Pression électrostatique, pouvoir des pointes et vent électrique, par le R. P. Schaffers, S. J. 417

Le volume des ANNALES DE LA SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE paraît en 4 fascicules trimestriels; il coûte 20 francs pour les personnes qui ne sont pas membres.

ADRESSE DU SECRÉTAIRE : **M. Paul Mansion**, *6, quai des Dominicains, Gand.*

SESSION DES 2, 3, 4 MAI 1905

A BRUXELLES

SÉANCES DES SECTIONS

Première section

La section a procédé au renouvellement de son bureau. Ont été élus :

Président : M. J. Neuberg.
Vice-Présidents : MM. L. Cousin.
Ch.-J. de la Vallée Poussin.
Secrétaire : M. H. Dutordoir.

La section a mis au concours la question suivante : *Perfectionner un point du calcul fonctionnel.* Les mémoires en réponse à cette question doivent être envoyés au secrétariat avant le 1er octobre 1906.

Mardi, 2 mai 1905. M. De Tilly fait savoir à la section que le Mémoire de M. de Sparre, relatif à la *Chute des corps en tenant compte du mouvement de la Terre,* avait été approuvé par les deux rapporteurs ; mais il a été renvoyé à l'auteur, sur sa demande, parce qu'il désire y faire des additions.

M. Dutordoir présente à la section, un Mémoire de M. l'abbé de Montcheuil intitulé : *Étude d'un système de six couples de surfaces applicables.* Sont nommés commissaires, M. le Vicomte d'Adhémar et M. Mansion.

M. Neuberg expose les résultats qu'il a obtenus dans un Mémoire *Sur les lieux discontinus.* M. Mansion est nommé commissaire pour examiner ce travail.

M. Neuberg fait ensuite la communication suivante *Sur un hexagone particulier.*

1. Le théorème de Pascal admet la réciproque suivante :

Si les côtés a, b, c *d'un triangle* ABC *sont coupés par une transversale* p *aux points* A_a, B_b, C_c, *trois droites quelconques* a', b', c', *menées respectivement par ces points, rencontrent* a, b, c *en six nouveaux points*

$$ab' \equiv A_b,\quad ac' \equiv A_c,\quad ba' \equiv B_a,\quad bc' \equiv B_c,\quad ca' \equiv C_a,\quad cb' \equiv C_b.$$

qui sont situés sur une même conique.

Nous supposerons ici que les droites a', b', c' passent par un même point D; l'hexagone de Pascal $A_bA_cB_cB_aC_aC_b$ présente alors cette particularité que trois côtés alternants a', b', c' concourent en un même point.

Il nous a paru intéressant d'étudier le système des ∞^4 coniques circonscrites aux hexagones $ab'ca'bc'$ qu'on obtient en laissant le triangle ABC fixe, et en donnant au *point directeur* D et à la *pascale* p toutes les positions dans le plan ABC. Ces courbes seront désignées par le symbole [Dp].

ABC étant le triangle de référence, soient α, β, γ les coordonnées de D, et soient

$$p \equiv ux + vy + wz = 0 \ (*),$$

$$p + lx = 0, \qquad p + my = 0, \qquad p + nz = 0$$

les équations des droites p, a', b', c'. Toute cubique passant par les neuf intersections des deux trilatères abc, $a'b'c'$, peut être représentée par

$$(p + lx)\,(p + my)\,(p + nz) - kxyz = 0.$$

Si l'on prend $k = lmn$, le facteur p se sépare, et il reste l'équation

$$p^2 + p\Sigma lx + \Sigma mnyz = 0,$$

qui représente la conique passant par les six points A_b, A_c, B_c, B_a, C_a, C_b.

(*) Suivant les usages reçus, nous employons la même lettre pour désigner une ligne et le premier membre de son équation.

Les paramètres l, m, n résultent des égalités de condition

$$p' + l\alpha = 0, \qquad p' + m\beta = 0, \qquad p' + n\gamma = 0,$$

p' désignant $u\alpha + v\beta + w\gamma$; l'équation définitive de la conique $[\mathrm{D}p]$ est donc

$$p^2 - pp'd + p'^2\delta = 0, \tag{1}$$

où l'on a posé

$$d \equiv \frac{x}{\alpha} + \frac{y}{\beta} + \frac{z}{\gamma}, \qquad \delta \equiv \frac{yz}{\beta\gamma} + \frac{zx}{\gamma\alpha} + \frac{xy}{\alpha\beta}.$$

2. Supposons le point D fixe et la droite p variable; les coniques $[\mathrm{D}p]$ sont alors au nombre de ∞^2.

Pour plus de facilité, nous signalons immédiatement trois lignes qui ne dépendent que de D et qui jouent un rôle important dans la suite.

Soient D_1, D_2, D_3 les points où les droites AD, BD, CD rencontrent respectivement a, b, c. Les côtés homologues des deux triangles ABC, $\mathrm{D}_1\mathrm{D}_2\mathrm{D}_3$ se coupent en des points D'_1, D'_2, D'_3 qui sont les conjugués harmoniques de D_1, D_2, D_3 par rapport aux couples de points BC, CA, AB; ces points sont situés sur une droite d que l'on appelle la *polaire trilinéaire* de D et qui a pour équation $\Sigma \frac{x}{\alpha} = 0$.

L'équation $\delta = 0$ représente la conique qui touche en A, B, C les droites AD'_1, BD'_2, CD'_3. Celles-ci forment un triangle A'B'C' perspectif avec le triangle ABC par rapport au point D.

L'équation

$$\delta' \equiv \Sigma \frac{x^2}{\alpha^2} - 2\,\Sigma \frac{yz}{\beta\gamma} = 0,$$

représente la conique qui touche a, b, c en D_1 D_2, D_3.

Les triangles ABC et $\mathrm{D}_1\mathrm{D}_2\mathrm{D}_3$, A'B'C' et ABC se correspondent dans une homologie H qui a pour centre D, pour axe d, pour constante d'homologie. — Les courbes δ et δ' se correspondent également dans la même homologie; elles ont un double contact sur la droite d, et D est le pôle de d dans les deux courbes.

Cela posé, l'équation (1) peut prendre les formes

$$p\,(p - p'd) + p'^2\delta = 0,$$

$$\left(p - \frac{1}{2}\,p'd\right)^2 = \frac{1}{4}\,p'^2\delta',$$

qui admettent l'interprétation suivante :

Étant données les coniques [Dp] *qui correspondent au même point directeur* D, *chacune de ces courbes rencontre sa pascale en deux points de la conique* δ ; *ses deux autres points de rencontre avec* δ *sont sur une droite* f, *passant par le point* pd. *Ces courbes ont chacune un double contact avec la conique* δ', *la corde de contact* g *passe également par le point* pd.

Nous allons préciser la position des droites

$$f \equiv p - p'd = 0, \qquad g \equiv p - \frac{1}{2}\,p'd = 0.$$

La première est la polaire de D relativement à la conique [Dp], de sorte qu'elle passe par les conjugués harmoniques de ce point par rapport aux cordes B_aC_a, C_bA_b, A_cB_c ; en effet, la polaire du point (α, β, γ) relative à la conique [Dp] a pour équation

$$pp' - \frac{1}{2}\,p'\,(p'd + 3p) + p'^2 d = 0, \qquad \text{ou} \qquad f = 0.$$

Appelons h la droite qui joint D au point pd ; son équation est $p - \lambda d = 0$, avec la condition $p' - 3\lambda = 0$. Or, le rapport anharmonique des quatre droites

$$p = 0, \qquad d = 0, \qquad p - \mu d = 0, \qquad p - \nu d = 0$$

étant $\mu : \nu$, on voit que

$$(pdfh) = (hfdp) = 3, \qquad (pdgh) = (hgdp) = \frac{3}{2}\,;$$

d'où l'on déduit

$$(hdfp) = 1 - 3 = -2, \qquad (hdgp) = 1 - \frac{3}{2} = -\frac{1}{2}\,,$$

$$(hdpg) = -2.$$

Par conséquent, f et p, p et g *sont des droites correspondantes de l'homologie* H.

3. Considérons maintenant la série simplement indéfinie de coniques $[Dp]$ qui ont le même point directeur D et passent par un point donné M (x, y, z).

Les quantités α, β, γ, x, y, z jouent le rôle de constantes, et u, v, w celui de variables. De l'équation (3) on déduit

$$p - \frac{1}{2} p \left(d \pm \sqrt{\delta'}\right) = 0; \tag{4}$$

appelons ρ_1, ρ_2 les quantités $\frac{1}{2}(d + \sqrt{\delta'})$, $\frac{1}{2}(d - \sqrt{\delta'})$.

Si M est à l'intérieur de la conique δ', ρ_1 et ρ_2 sont imaginaires; donc une conique $[Dp]$ a tous ses points extérieurs à δ', à l'exception de ses points de contact avec δ'.

Prenons pour M un point quelconque de δ'; nous aurons

$$p - \frac{1}{2} p'd = 0,$$

résultat qu'on pourrait interpréter en coordonnées tangentielles (u, v, w). Mais il est plus simple d'observer que p et la corde de contact g des coniques $[Dp]$, δ' se correspondent dans l'homologie H; donc la droite DM rencontre p en un point Q, homologue de M dans cette homologie. Ainsi, *les pascales de toutes les coniques* $[Dp]$ *qui ont le même point directeur et touchent* δ' *au même point* M, *passent par un même point* Q *de la droite* DM; *lorsque* M *parcourt* δ', Q *décrit la courbe* δ.

Lorsque M est à l'extérieur de la conique δ', ρ_1 et ρ_2 ont des valeurs réelles et inégales; l'équation (4) exprime que la pascale passe par l'un des points de coordonnées

$$x = \frac{1}{2}\alpha\left(d + \sqrt{\delta'}\right), \qquad y = \frac{1}{2}\beta\rho_1, \qquad z = \frac{1}{2}\gamma\rho_1,$$

$$x = \frac{1}{2}\alpha\left(d - \sqrt{\delta'}\right), \qquad y = \frac{1}{2}\beta\rho_2, \qquad z = \frac{1}{2}\gamma\rho_2;$$

ces points sont situés sur la droite DM, appelons-les Q, Q'.

On peut donc énoncer la proposition suivante :

Lorsque le point directeur D *reste fixe et que la pascale* p *tourne autour d'un point fixe, la conique* [Dp] *passe par un point fixe* M *de la droite* DQ ; *il existe sur cette droite un second point* Q' *tel que les droites menées par* Q' *soient également les pascales de coniques* [Dp] *passant par le point* M.

Voici des cas particuliers remarquables :

a) Lorsqu'on prend pour pascale la droite DM, on a $p' = 0$ et l'équation (1) se réduit à $p^2 = 0$. La conique correspondante est alors la droite DM à compter deux fois.

b) Lorsque M est pris sur d, on a

$$\mathrm{p}_1 + \mathrm{p}_2 = 0, \qquad p \mp \frac{1}{2} p' \sqrt{\delta'} = 0;$$

donc les points Q, Q' divisent DM harmoniquement.

c) Supposons M situé sur δ ; l'équation (1) devient

$$p\,(p - p'd) = 0.$$

On a vu ci-dessus qu'une corde commune f des deux coniques δ, [Dp] passe par le point pd, et que f et p se correspondent dans l'homologie H. M étant situé sur f, la droite DM rencontre p en un point Q qui est l'homologue de M. De là ce théorème assez curieux :

Si M *et* Q *sont deux points correspondants des courbes* δ, δ' *dans l'homologie* H, *toute pascale menée par l'un de ces points donne une conique* [Dp] *passant par l'autre point.*

4. Passons à l'examen des coniques [Dp] qui ont même pascale p et passent par un point donné M (x, y, z). Nous rencontrons ici des particularités que pour abréger nous avons négligées jusqu'ici.

L'équation (1), rendue entière, devient

$$(5) \qquad \alpha\beta\gamma . \Sigma^2 ux - \Sigma u\alpha . \Sigma\beta\gamma x . \Sigma ux + \Sigma^2 u\alpha . \Sigma \alpha yz = 0;$$

les variables sont maintenant α, β, γ.

Le point directeur D *décrit une cubique* Δ.

La pascale $\Sigma u\alpha = 0$ rencontre Δ aux points A_a, B_b, C_c, circonstance qui s'explique aisément : lorsque D est en A_a, par exemple, b' et c' se confondent avec p, et a' est une droite quelconque menée par A_a; la conique [Dp] se compose donc de p et a', et on peut prendre pour a' la droite A_aM.

La droite a rencontre Δ en A_a et en deux autres points D_a, D'_a qui sont déterminés par l'équation

$$vz\beta^2 - ux\beta\gamma + wy\gamma^2 = 0, \tag{6}$$

d'où l'on déduit

$$\frac{\beta}{\gamma} = \frac{1}{2vz}\left(ux \pm \sqrt{u^2x^2 - 4vwyz}\right). \tag{7}$$

L'équation $u^2x^2 - 4vwyz = 0$, si x, y, z sont des coordonnées courantes, représente une conique U_a qui est tangente aux droites b, c, p respectivement en C, B et au conjugué harmonique de A_a par rapport à B_b et C_c; si u, v, w sont les coordonnées courantes, elle représente une conique V_a qui passe par M et touche b en C, c en B.

Soient ρ_1, ρ_2 les deux valeurs (7) du rapport $\beta : \gamma$, et appelons M_1, M_2, M_3 les points de rencontre de a, b, c avec les droites AM, BM, CM. On a

$$\rho_1 + \rho_2 = \frac{u}{v}\cdot\frac{x}{z}, \qquad \rho_1\rho_2 = \frac{w}{v}\cdot\frac{y}{z}. \tag{8}$$

Lorsque M est à l'extérieur de U_a, les valeurs de ρ_1, ρ_2 sont réelles et inégales. Les relations (8), où pour plus de facilité on considère α, β, γ et x, y, z comme des coordonnées barycentriques, donnent

$$\frac{D_aC}{D_aB} + \frac{D'_aC}{D'_aB} = \frac{C_cA}{C_cB}\cdot\frac{M_2C}{M_2A}, \tag{9}$$

$$\frac{D_aC}{D_aB}\cdot\frac{D'_aC}{D'_aB} = \frac{A_aC}{A_aB}\cdot\frac{M_1C}{M_1B}. \tag{10}$$

Les égalités (10) et (9) conduisent aux propositions suivantes :

Lorsque M *parcourt la droite* AM_1, D_a *et* D'_a *sont des éléments conjugués de l'involution déterminée par les couples* BC, A_aM_1. *En faisant mouvoir* M *sur la droite* BM_2, *on obtient une autre involution dont* B *est un élément double et où* C *est conjugué avec le point* (a, M_2C_c).

Le cas de M situé sur U_a donne $\rho_1 = \rho_2$; D_a est alors un élément double de l'involution (BC, A_aM_1).

Voici une autre manière de déterminer les points D_a, D'_a. Si D est un point quelconque de a, les points ab', ac' se confondent avec D et les points ba', ca' tombent en C, B ; la conique $[Dp]$ se compose alors de a et d'une droite l joignant les points cb' et bc'. Il s'agit donc de trouver sur a un point D tel que cette droite l passe par le point donné M. Or, si l'on mène par M une droite variable qui rencontre b en N et c en N', le point d'intersection des droites B_bN', C_cN décrit une conique passant par A et touchant les droites MB_b, MC_c en B_b, C_c. Cette courbe coupe a aux points cherchés D_a, D'_a.

5. En écrivant l'équation (5) ainsi :

$$(5')\qquad \alpha\beta\gamma.\Sigma^2 ux + \Sigma u\alpha\,(\Sigma u\alpha.\Sigma\alpha yz - \Sigma ux\,\Sigma\beta\gamma x) = 0,$$

on voit que les points de rencontre du trilatère abc avec la cubique Δ sont les points A_a, B_b, C_c de p et six points D_a, D'_a, D_b, D'_b, D_c, D'_c situés sur la conique

$$(11)\qquad W \equiv \Sigma u\alpha.\Sigma\alpha yz - \Sigma ux.\Sigma\beta\gamma x = 0.$$

Cette courbe mérite de fixer notre attention. D'abord, son équation ne change pas quand on intervertit les coordonnées fixes (x, y, z) avec les coordonnées variables (α, β, γ). On peut la mettre sous la forme

$$u\,(yz\alpha^2 - x^2\beta\gamma) + v\,(zx\beta^2 - y^2\gamma\alpha) + w\,(xy\gamma^2 - z^2\alpha\beta) = 0.$$

Les trois parenthèses égalées à zéro représentent trois coniques W_a, W_b, W_c qui passent par M et touchent deux côtés du triangle ABC aux extrémités du troisième. Ces trois courbes et W ont en commun, outre le point M, deux autres points imaginaires que nous désignons par M_i, M'_i et qui ont pour coordonnées $(x, y\theta, z\theta^2)$, $(x, y\theta^2, z\theta)$, où θ est une racine cubique imaginaire de l'unité. La droite $M_i\,M'_i$ a pour équation $\Sigma\frac{\alpha}{x} = 0$, c'est la polaire trilinéaire m de M; la vérification se fait aisément au moyen de l'égalité $1 + \theta + \theta^2 = 0$. Comme dans la définition des coniques W_a, W_b, W_c chacun des points M_i, M'_i peut se substituer à M, nous pouvons dire que le triangle $MM_iM'_i$ est *autopolaire* par rapport au triangle ABC. Les points M_i, M'_i appartiennent à la conique $\Sigma\frac{x}{\alpha} = 0$ qui touche en A, B, C les droites joignant ces points respectivement aux points ma, mb, mc.

De l'équation (11) on déduit l'équation de la tangente au point $(\alpha', \beta', \gamma')$ de W sous la forme

$$\Sigma ux . \Sigma\alpha' yz + \Sigma u\alpha' . \Sigma\alpha yz - \Sigma ux . \Sigma x\,(\beta\gamma' + \beta'\gamma) = 0.$$

La tangente en M (x, y, z) est donc représentée par

$$3\Sigma u\alpha - \Sigma ux . \Sigma\frac{\alpha}{x} = 0;$$

on voit qu'elle passe par le point pm. On trouverait de même que les tangentes en M_i et M'_i passent par les points (p, MM'_i), (p, MM_i). Par conséquent, la conique W passe par les points M, M_i, M'_i et les tangentes en ces points rencontrent les côtés opposés du triangle $MM_iM'_i$ sur la droite p.

Le discriminant de W est

$$-\frac{1}{4}xyz\,(\Sigma u^3x^3 - 3uvwxyz);$$

la parenthèse est égale à

$$\Sigma ux . (ux + v\theta y + w\theta^2 z)\,(ux + v\theta^2 y + w\theta z).$$

On en conclut que la conique W dégénère dans l'une des hypothèses $x = 0$, $y = 0$, $z = 0$, $\Sigma ux = 0$.

La cubique Δ elle-même se décompose alors en trois droites.

En effet, lorsque le point directeur D est pris sur a, la conique [Dp] se compose de a et d'une seconde droite l. Par conséquent, pour que la conique [Dp] passe par un point M donné sur a, il faut prendre pour D un point quelconque des droites BC, B_bM ou C_cM. La conique W se compose alors de a et de la droite joignant les points (c, B_bM), (b, C_cM).

L'hypothèse $\Sigma ux = 0$, qui place le point M sur la droite p, réduit l'équation (5) à $\Sigma^2 u\alpha . \Sigma\alpha yz = 0$, de sorte que la cubique Δ est formée de la droite p à compter doublement et de la polaire trilinéaire m de M.

6. La conique [Dp] peut-elle dégénérer en dehors des cas que nous avons déjà rencontrés?

Un calcul assez long donne pour le discriminant de l'équation (5) en x, y, z :

$$\frac{1}{4}\alpha\beta\gamma p'^4 \Sigma uv\alpha\beta;$$

le problème proposé est donc résolu par l'équation $\Sigma uv\alpha\beta = 0$.

On arrive plus rapidement à ce résultat en reprenant les équations des droites a', b', c' :

$$p - p'\frac{x}{\alpha} = 0, \qquad p - p'\frac{y}{\beta} = 0, \qquad p - p'\frac{z}{\gamma} = 0,$$

et en exprimant que les points $a'b$, $b'c$, $c'a$ sont sur une même droite p_1. Comme ces points vérifient les égalités

$$ux + wz - p'\frac{x}{\alpha} = 0,$$

ou

$$\left(\frac{p'}{\alpha} - u\right)x - wz = 0, \qquad \left(\frac{p'}{\beta} - v\right)y - ux = 0, \quad \ldots\ldots,$$

la condition cherchée est

$$\left(\frac{p'}{\alpha} - u\right)\left(\frac{p'}{\beta} - v\right)\left(\frac{p'}{\gamma} - w\right) = - uvw,$$

ou

$$(12) \qquad \frac{1}{\alpha u} + \frac{1}{\beta v} + \frac{1}{\gamma w} = 0.$$

La symétrie de ce résultat suffit pour démontrer que les points $a'c$, $b'a$, $c'b$ sont situés sur une seconde droite p_2.

L'équation (12) conduit aux propositions suivantes :

La conique [Dp] *est formée de deux droites* p_1, p_2, *lorsque le pôle trilinéaire* P *de* p *est situé sur la polaire trilinéaire* d *de* D.

Étant donnée la droite p, *le lieu des points* D, *auxquels correspondent des coniques* [Dp] *décomposables, est la conique* π *qui touche en* A, B, C *les droites* AA_a, BB_b, CC_c.

Étant donné le point directeur D, *l'enveloppe des droites* p *auxquelles correspondent des coniques* [Dp], *formées de deux droites* p_1, p_2, *est la conique* δ' *qui touche* a, b, c *en* D_1, D_2, D_3.

Si l'on observe que les coniques $[Dp_1]$, $[Dp_2]$ sont constituées par les couples de droites pp_1, pp_2, on conclut que les droites p_1, p_2 touchent également δ'. De plus, comme une conique $[Dp]$ rencontre δ en deux points de p, les points pp_1, pp_2 sont situés sur δ. Donc :

Le triangle pp_1p_2 *est inscrit à* δ *et circonscrit à* δ'.

On peut rattacher les coniques $[Dp]$ à la théorie de l'involution. D'abord, le théorème rappelé au début du présent travail peut être énoncé ainsi :

On joint un point D *aux sommets d'un triangle* ABC *par les droites* a_1, b_1, c_1, *et l'on mène par* D *trois nouvelles droites* a', b', c', *telles que les couples* a_1a', b_1b', c_1c' *appartiennent à une involution. Alors les points* aa', bb', cc' *sont sur une même droite et les points* ab', ac', bc', ba', ca', cb' *appartiennent à une même conique* $[Dp]$.

Si cette conique dégénère, les points ab', bc', ca' sont sur une même droite p_2, et les points ac', ba', cb' sur une seconde droite p_1. Il en résulte que les couples de droites a_1b', b_1c', c_1a' sont en involution, de même que les couples a_1c', b_1a', c_1b'.

7. Pour terminer nous indiquons la condition nécessaire pour que la conique représentée par l'équation générale

$$Ax^2 + By^2 + Cz^2 + 2A'yz + 2B'zx + 2A'xy = 0,$$

rentre dans celles que nous venons d'étudier.

Les points de rencontre de cette courbe avec a sont définis par

$$x = 0, \qquad y = z\,\frac{-A' \pm \sqrt{A'^2 - BC}}{B}.$$

Si l'on convient de poser

$$A^2 - BC = A''^2, \qquad B'^2 - CA = B''^2, \qquad C'^2 - AB = C''^2,$$

on peut prendre pour coordonnées de ces points

$$\text{I} \ldots 0,\ -A' + A'',\ B; \qquad \text{II} \ldots 0,\ -A' - A'',\ B.$$

Semblablement les points de rencontre de b et c avec la courbe ont pour coordonnées

$$\text{III} \ldots C,\ 0,\ -B' + B''; \quad \text{IV} \ldots C,\ 0,\ -B' - B'';$$

$$\text{V} \ldots -C' + C''\ \ A,\ 0; \quad \text{VI} \ldots -C' - C''\ \ A,\ 0.$$

En formant les équations des droites (I, IV), (II, V), (III, VI) et en exprimant que ces lignes concourent en un même point, on trouve

$$\begin{vmatrix} (A'-A'')(B'+B'') & BC & C(A'-A'') \\ A(B'-B'') & (B'-B'')(C'+C'') & CA \\ AB & B(C'-C'') & (C'-C'')(A'+A'') \end{vmatrix} = 0,$$

ou

$$ABC\,[ABC - A'B'C' - 2A''B''C'' + \Sigma A'B''C''] = 0.$$

L'hypothèse $A = 0$ correspond à une conique passant par le sommet A du triangle de référence; les points IV et V coïncident en A et on peut prendre pour le point D l'intersection des droites (II, III) et (I, VI) ou celle des droites (I, III) (II, VI). On verrait de même que les hypothèses $B = 0$, $C = 0$ sont admissibles. Enfin, il y a une condition pour les coniques qui ne passent pas par l'un des sommets du triangle de référence; la forme *rationnelle* de cette condition paraît être assez compliquée.

M. Mansion traite ensuite la question suivante : *Ne peut-on pas dire d'une géométrie qu'elle est plus vraie qu'une autre ?*

Cette question a été résolue négativement par M. Poincaré dans le livre intitulé *La Science et l'Hypothèse* (Paris, Flammarion; sans date; 284 pp., in-12) où il expose ses vues sur les principes fondamentaux de l'arithmétique, de la géométrie, de la mécanique, de la physique et, incidemment, du calcul des probabilités.

En 1904, M. F. Lindemann, l'habile géomètre qui, le premier, a prouvé que π est un nombre transcendant, a publié, avec M^{me} Lindemann, une traduction allemande du livre de M. Poincaré, augmenté de nombreuses notes explicatives, historiques ou bibliographiques, sous le titre : *Wissenschaft und Hypothese, autorisierte deutsche Ausgabe mit erläuternden Anmerkungen* (Leipzig, Teubner, 1904; xvi-342 pp. in-12, cartonné).

Les notes de M. Lindemann enlèvent à beaucoup d'assertions de M. Poincaré leur apparence paradoxale, parce qu'elles les mettent en relation avec les vues des savants contemporains qui ont abordé les mêmes sujets que lui et, par suite, permettent de leur donner un sens plus précis, disons plus raisonnable, que dans l'ouvrage original.

Nous allons le montrer, à propos de la question énoncée plus haut.

“ Que doit-on penser de cette question, dit M. Poincaré : *La géométrie euclidienne est-elle vraie?*

„ Elle n'a aucun sens. Autant demander si le système métrique est vrai et les anciennes mesures fausses; si les coordonnées cartésiennes sont vraies et les coordonnées polaires fausses. Une géométrie ne peut pas être plus vraie qu'une autre; elle peut seulement être *plus commode.*

„ Or, la géométrie euclidienne est et restera la plus commode :

„ 1° Parce qu'elle est la plus simple; et ce n'est pas seulement par suite de nos habitudes d'esprit ou de je ne sais quelle intuition directe que nous aurions de l'espace euclidien; elle est la plus simple en soi, de même qu'un polynome du premier degré est plus simple qu'un polynome du second degré;

„ 2° Parce qu'elle s'accorde assez bien avec les propriétés des solides naturels, ces corps dont se rapprochent nos membres et notre œil et avec lesquels nous faisons nos instruments de mesure (*La Science et l'Hypothèse,* pp. 66 et 67). „

Il est évident que la seconde raison ne vaut rien; les propriétés du monde physique tout entier s'accordent aussi assez bien avec les géométries non euclidiennes suffisamment voisines de l'euclidienne. Ensuite, relativement au 1°, on peut remarquer que la géométrie euclidienne n'est pas plus simple que les géométries non euclidiennes dans toutes ses parties. Ainsi, le principe de dualité ou de corrélation est évident en géométrie riemannienne (et même en géométrie lobatchefskienne analytique), tandis qu'il ne l'est pas en géométrie euclidienne.

Dans les deux géométries non euclidiennes, la théorie de l'équivalence des figures planes est simple; elle est compliquée en géométrie euclidienne, quand on veut l'établir avec rigueur.

Mais d'où vient cette assertion de M. Poincaré : “ elle est plus simple en soi, de même qu'un polynome du premier degré est plus simple qu'un polynome du second degré? „ D'une manière spéciale, croyons-nous, d'envisager la géométrie non euclidienne, qui est très bien exposée dans la traduction allemande de M. Lindemann (Note 19, pp. 257 et suiv.).

Considérons, dans un espace euclidien, les coordonnées rectangulaires x, y, z d'un point, et les coordonnées analogues dans un espace lobatchefskien ξ, η, ζ, c'est-à-dire les sinus des rapports des distances de ces points aux trois plans coordonnés à la constante lobatchefskienne, $2k$. Posons

$$\xi = \frac{2kx}{x^2 + y^2 + z^2 - k^2}, \qquad \eta = \frac{2ky}{x^2 + y^2 + z^2 - k^2},$$

$$\zeta = \frac{2k}{x^2 + y^2 + z^2 - k^2},$$

ou, en prenant le radical positivement,

$$x = \frac{\xi}{\zeta}, \qquad y = \frac{\eta}{\zeta}, \qquad z = \frac{1}{\zeta}\sqrt{(k\zeta + 1)^2 - \xi^2 - \eta^2 - 1}.$$

On trouvera alors, comme le dit M. Poincaré à la page 57 de son livre, qu'à tout point (ξ, η, ζ) de l'espace lobatchefskien correspond un point de l'espace euclidien situé au-dessus du plan $z = 0$, au plan ou à la droite du premier espace, une sphère ou un cercle coupant orthogonalement le plan $z = 0$, à la sphère, au cercle et à l'angle lobatchefskien, une sphère, un cercle, un angle euclidiens; la distance lobatchefskienne sera exprimée euclidiennement par le logarithme d'un certain rapport anharmonique, et ainsi de suite.

La transformation des propriétés de l'espace lobatchefskien en propriétés d'un demi-espace euclidien, leur donne une apparence compliquée; *à certaines expressions lobatchefskiennes du premier degré, correspondent des expressions euclidiennes du second.*

Au point de vue mathématique abstrait, on peut regarder comme équivalente la considération de deux figures transformées l'une de l'autre. De ce point de vue, on pourra dire évidemment que l'espace lobatchefskien, c'est-à-dire sa transformée euclidienne, est moins simple que l'espace euclidien, et en continuant la métaphore, que la géométrie lobatchefskienne est moins simple que la géométrie euclidienne, mais ce ne sera qu'une métaphore. On pourra dire aussi, toujours d'une manière métaphorique, que les propriétés de l'espace euclidien et celles du demi-espace euclidien, transformé de l'espace lobatchefskien sont aussi vraies les unes que les autres.

Mais, quand on abandonne ce langage conventionnel, peut-on dire avec M. Poincaré que la question, *La géométrie euclidienne est-elle vraie?* n'a aucun sens. Nous ne le pensons pas.

Supposons des êtres intelligents, à trois dimensions, situés sur une terre sphérique, assez petite, absolument sans rugosité, dont ils ne peuvent parcourir qu'une faible partie, et éclairés d'ailleurs par la lumière diffuse d'un ciel sans étoiles. Les physiciens de cette terre, par hypothèse, n'ont à leur disposition comme instruments de mesure que des règles admirablement divisées, mais ayant la courbure d'un grand cercle de la terre; pourront-ils déterminer le rayon de celle-ci? Évidemment oui, s'ils sont géomètres. Ils trouveront que le côté a et l'hypoténuse b d'un triangle sphérique rectangle isocèle, tracé sur leur terre, sont liés au rayon de la terre par une relation de la forme

$$\cos\left(\frac{b}{x}\right) = \cos^2\left(\frac{a}{x}\right).$$

Or, pour a et b donnés, x a une seule valeur que l'on trouvera par le calcul.

Mais le problème que nous venons de traiter est précisément le même que celui de la détermination du paramètre de la géométrie réelle, en géométrie générale. Si le monde est riemannien ou lobatchefskien, et *si nous pouvons faire des mesures assez précises,* nous pourrons donc en déterminer le paramètre; nous pourrons dire alors quelle est la géométrie *vraie,* c'est-à-dire quelle est la géométrie réalisée dans la nature. Si le monde est euclidien, nous ne pourrons pas le savoir, parce qu'il est indiscernable d'avec un monde non euclidien suffisamment voisin; mais nous pourrons au moins dire que le monde est très approximativement euclidien.

Pour échapper à cette conclusion, il n'y a qu'un seul moyen, soutenir que nous ne pouvons pas réaliser une mesure de longueur droite, ou dans le cas de la sphère de tantôt, une mesure circulaire s'appliquant sur la surface de la sphère; dans les deux cas, cela revient à *nier toute possibilité d'une connaissance quantitative de la nature,* mais je doute que personne aille jusque-là.

Cette communication donne lieu à une discussion à laquelle prennent part MM. de Lapparent, De Tilly et Dutordoir.

Enfin, M. Mansion communique une courte note sur la question suivante : *La géométrie non archimédienne est-elle une géométrie?*

Le principe d'Archimède (antérieur à Archimède; voir *Euclide,* V, déf. 4) est le suivant : " Si l'on se donne deux grandeurs homogènes, on peut toujours trouver un nombre entier n assez grand pour que n fois la première grandeur surpasse la seconde .„

La géométrie non archimédienne est une théorie où l'on étudie des entités mathématiques auxquelles le principe d'Archimède ne s'applique pas. Donnons-en une idée. Considérons les fonctions de t formées par addition, multiplication, soustraction, division et par l'opération $\sqrt{1+\omega^2}$, où ω désigne une fonction formée au moyen de ces cinq opérations. Toute fonction $\Omega(t)$, ainsi formée, pour t suffisamment grand, devient et reste à la fin positive ou négative.

De deux fonctions $\Omega(t)$, appelons la plus grande celle qui est telle que, si l'on en retranche l'autre, pour t suffisamment grand, la différence soit positive.

Ainsi $t - n$, *considéré comme fonction de t seul*, à la fin est positif pour t croissant ; donc t est dit plus grand que n, ou n plus petit que t.

Les fonctions de t dont il s'agit étant prises pour coordonnées ponctuelles d'un point (x, y, z), ou d'un plan $(u : v : w : r)$, la relation

$$ux + vy + wz + r = 0$$

sera dite l'équation d'un plan non archimédien; la droite non archimédienne est l'intersection de deux plans. On parvient, dans la géométrie algébrique correspondante, à définir des segments, et ces segments sont toujours plus grands que n fois l'unité de longueur, *dans le sens indiqué plus haut.* Le principe d'Archimède n'est donc pas applicable à ces segments.

Mais ces segments ne correspondent évidemment à aucune réalité géométrique. Car le principe d'Archimède est applicable aux grandeurs géométriques, si on laisse aux mots " *plus grand* „ leur sens habituel : en effet, par définition, *les grandeurs sont ce qui tombe sous l'application de ce principe* et supposer que les distances ne sont pas des grandeurs, c'est supprimer la géométrie.

Mercredi, 3 mai 1905. M. le vicomte d'Adhémar fait la communication suivante qui donne lieu à un échange de vues entre les membres de la section.

Sur les dérivées des intégrales définies. Soit l'intégrale

$$F(\alpha) = \int_A^B f(x, \alpha)\, dx.$$

Si A et B sont des fonctions de α *continues* ainsi que leurs dérivées premières et si $f(x, \alpha)$ admet une dérivée, par rapport à α, *continue,* il est bien connu que l'on a

$$(1) \qquad \frac{dF}{\delta\alpha} = \int_A^B \frac{\delta f}{\delta\alpha}\, dx + f(B, \alpha)\frac{dB}{d\alpha} - f(A, \alpha)\frac{dA}{d\alpha}.$$

Dans son *Traité d'Analyse* (t. I, p. 43), M. Picard remarque que cette formule (1) ne serait pas applicable à la fonction

$$\Phi(\alpha) = \int_0^\alpha \frac{dx}{\sqrt{x(\alpha - x)}}.$$

Il se présenterait " une différence n'ayant aucun sens, de *deux termes infinis* ".

Je voudrais présenter quelques réflexions au sujet de la dérivée de Φ. La question est intéressante en soi; en outre elle se pose tout naturellement dans l'étude des intégrales de certaines équations aux dérivées partielles du type hyperbolique à plus de deux variables indépendantes.

Prenons, plus généralement

$$(2) \qquad V(\alpha) = \int_0^\alpha f(x, \alpha) \frac{dx}{\sqrt{\alpha - x}}.$$

Nous supposons que $f(x, \alpha)$ admet des dérivées premières $\frac{\delta f}{\delta x}$, $\frac{\delta f}{\delta\alpha}$ déterminées et *continues* (*).

(*) C'est M. de la Vallée Poussin qui m'a fait observer que cette hypothèse *suffisait.* Je l'en remercie très vivement. Voir, sur ces questions, son Mémoire des ANNALES DE LA SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE DE BRUXELLES, 1892, et son très remarquable *Cours d'Analyse,* t. II, pp. 95 et suivantes.

V est une fonction bien déterminée et continue. On peut donc faire le changement de variables

$$\alpha - x = \alpha(1 - y),$$

et V devient V_1 :

$$V_1(\alpha) = \int_0^1 f(\alpha y, \alpha)\sqrt{\alpha}\,\frac{dy}{\sqrt{1-y}}.$$

Considérons d'ailleurs l'intégrale

$$W_1(\alpha) = \int_0^1 \frac{\delta}{\delta\alpha}\left[f(\alpha y, \alpha)\sqrt{\alpha}\right]\frac{dy}{\sqrt{1-y}}.$$

D'après les hypothèses faites, les intégrales V_1 et W_1 *convergent uniformément* (*), d'où

$$W_1 = \frac{dV_1}{d\alpha}.$$

Mais l'on peut écrire

$$W_1 = \lim_{h=0}\left\{\int_0^{1-h}\frac{\delta}{\delta\alpha}\left[f.\sqrt{\alpha}\right]\frac{dy}{\sqrt{1-y}}\right\}.$$

Posons

$$J_h = \int_0^{1-h} f.\sqrt{\alpha}\,\frac{dy}{\sqrt{1-y}}.$$

On a

$$W_1 = \lim_{h=0}\left\{\frac{\delta}{\delta\alpha}J_h\right\}.$$

Cette limite *existe certainement*, comme on le verrait en faisant dans W_1 le changement

$$1 - y = z^2.$$

(*) Voir le *Mémoire* cité de M. de la Vallée Poussin, son *Cours* et le *Cours d'Analyse* de M. Goursat, pour les considérations de convergence uniforme.

Donc enfin

$$(3) \qquad \frac{dV}{d\alpha} = \lim_{h=0} \left\{ \frac{\delta}{\delta\alpha} \int_0^{\alpha(1-h)} f\,(x,\alpha) \frac{dx}{\sqrt{\alpha - x}} \right\}.$$

Mais, en dérivant J_h, intégrale ci-dessus, où h est *fini* pour l'instant, nous pouvons employer la formule (1) :

$$(4) \quad \frac{\delta}{\delta\alpha} J_h = \int_0^{\alpha(1-h)} \frac{\delta}{\delta\alpha} \frac{f\,(x,\alpha)}{\sqrt{\alpha - x}}\,dx + \frac{f\,[\alpha\,(1-h],\alpha}{\sqrt{h}\,\sqrt{\alpha}} \frac{d}{d\alpha} [\alpha(1-h)].$$

Cette expression (4) renferme deux termes qui *croissent indéfiniment* lorsque h tend vers zéro, mais dont *la somme est finie*, quelque petit que soit h. Nous le savons d'avance, par le changement de variables; vérifions-le :

$$\frac{\delta}{\delta\alpha} \frac{f\,(x,\alpha)}{\sqrt{\alpha - x}} = \frac{\delta f}{\delta\alpha} \frac{1}{\sqrt{\alpha - x}} - f \frac{\delta}{\delta x} \left(\frac{1}{\sqrt{\alpha - x}} \right).$$

puisque

$$\frac{\delta}{\delta\alpha} \left(\frac{1}{\sqrt{\alpha - x}} \right) = - \frac{\delta}{\delta x} \left(\frac{1}{\sqrt{\alpha - x}} \right).$$

Alors

$$\int_0^{\alpha(1-h)} \frac{\delta}{\delta\alpha} \frac{f\,(x,\alpha)}{\sqrt{\alpha - x}}\,dx = \int_0^{\alpha(1-h)} \left\{ \frac{\delta f}{\delta\alpha} \frac{dx}{\sqrt{\alpha - x}} - f \frac{\delta}{\delta x} \left(\frac{1}{\sqrt{\alpha - x}} \right) dx \right\}$$

La 1^{re} intégrale sera *finie,* d'après nos hypothèses. La 2^e intégrale donne

$$- \left\{ \frac{f\,(x,\alpha)}{\sqrt{\alpha - x}} \right\}_0^{\alpha(1-h)} + \int_0^{\alpha(1-h)} \frac{\delta f}{\delta x} \frac{dx}{\sqrt{\alpha - x}}.$$

Ici encore l'intégrale est *finie.* Donc

$$\frac{\delta J_h}{\delta\alpha} = \text{partie finie} + \frac{f\,[\alpha\,(1-h),\alpha]}{\sqrt{h}\,\sqrt{\alpha}}\,(1-h) - \frac{f\,[\alpha\,(1-h),\alpha]}{\sqrt{h}\,\sqrt{\alpha}}.$$

Il est clair que *les deux termes* en $\frac{1}{\sqrt{h}}$ *devenant chacun infini* pour $h = 0$ *ont une somme finie quelque petit que soit* h, puisque la somme contient un facteur $\sqrt{h}$.

M. de la Vallée Poussin a attiré mon attention sur ce fait (que j'avais déjà fait remarquer) que par des changements de variables l'on obtient la dérivée de V sous forme *immédiatement finie.*

Mais il arrive que, dans mes recherches, quand j'ai obtenu $\frac{dV}{d\alpha}$, je dois intégrer le résultat par rapport à une autre variable. Et *la quadrature n'est possible* que lorsque $\frac{dV}{d\alpha}$ est obtenu comme *limite de la somme* (4).

La voie la plus logique n'est pas toujours la meilleure pour des calculs effectifs qui doivent être complètement achevés.

D'ailleurs, dans une note (*) sur les équations du type hyperbolique, M. Hadamard souligne ce fait très remarquable que l'intégrale se présente toujours comme une somme finie de deux termes infinis.

Je l'avais vu, dans ma *Thèse* en poursuivant les belles recherches de M. Volterra.

Il n'était donc pas sans intérêt d'indiquer les formules (3) et (4) à propos de la dérivation des intégrales dont l'élément est infini (**).

Depuis cette communication, M. Hadamard a publié un beau mémoire, *Recherches sur les solutions fondamentales* (ANNALES DE L'ÉCOLE NORMALE, mars 1905), où il étudie des équations *plus générales* que celles de MM. Volterra, Coulon et que celles de ma Thèse, mais avec la *restriction* (que je ne fais pas) que toutes les fonctions données sont analytiques.

L'on verra que M. Hadamard parle de la *partie finie d'une intégrale infinie,* ce qui a, pour lui comme pour moi, un sens très précis, quoique l'expression soit assurément très incorrecte.

(*) ACADÉMIE DES SCIENCES, décembre 1903.

(**) Voir ma *Thèse sur les Équations aux dérivées partielles.....*, JOURNAL DE M. JORDAN, 1904; et mon *Mémoire complémentaire sur l'étude de l'intégrale à la frontière.....*, RENDICONTI DEL CIRCOLO MATEMATICO DI PALERMO, 1905.

M. Mansion expose le résultat de ses recherches *Sur la vie moyenne à Gand,* en 1904, d'après la méthode dont il a entretenu la section en janvier et en avril 1904.

En 1904, 1975 personnes âgées au moins de sept ans, ont vécu ensemble 112 887 années, c'est-à-dire en moyenne 57,16 ans; 1285 enfants morts avant sept ans, ont vécu ensemble *moins de* 3527 ans, c'est-à-dire en moyenne *moins de* 2,74 ans. En réunissant les 1975 personnes qui ont dépassé l'âge de sept ans, aux enfants qui ne l'ont pas atteint, on trouve que ces 3260 personnes ont vécu *moins de* 116 414 ans, c'est-à-dire en moyenne *moins de* 35,71.

La vie moyenne, en Belgique, d'après Leclerc, était en 1890, de 45,06 ans; elle était probablement supérieure à 45,71 en 1904, car elle croît sans cesse.

La vie moyenne à Gand est donc inférieure de dix ans à la vie moyenne en Belgique, *principalement à cause de la forte mortalité infantile.* En effet, la vie moyenne, à Gand, pour les personnes qui atteignent sept ans était 57,16 ans en 1904; pour la Belgique, en 1890, elle était 59,95 ans. Le déficit gantois n'est donc que de trois ans, quand on élimine les enfants âgés de moins de sept ans.

Le R. P. Bosmans, S. J., communique ensuite des détails nouveaux *Sur la biographie de Wendelin,* d'après des documents inédits.

M. de la Vallée Poussin fait connaître la *définition des intégrales définies dans le cas où la fonction sous le signe intégral devient infinie* qui lui a permis de traiter d'une manière uniforme presque tous les cas de réduction des limites de sommes multiples à des intégrales multiples superposées. Ses recherches sur ce point seront résumées dans son *Cours d'Analyse.*

M. Mansion fait savoir à la section que *le prix décennal (belge) de mathématiques* a été décerné par une décision unanime du jury, à M. de la Vallée Poussin, pour ses recherches sur les intégrales multiples et sur la théorie analytique des nombres premiers.

Le président adresse au lauréat les chaleureuses félicitations de la section.

Deuxième section

Mardi, 2 mai 1905. La section procède à l'élection de son bureau pour l'année 1905-1906. Sont élus :

Président :	R. P. De Greeff, S. J.
Vice-Présidents :	MM. le Chanoine De Muynck. Paul Henry.
Secrétaire :	R. P. Lucas, S. J.

Questions de concours. La section maintient les deux questions proposées l'an dernier :

1° *Nouvelles recherches sur la relation qui existe entre la pression extérieure et la transformation des corps solides en liquides ou en gaz.*

2° *Nouvelles recherches sur les rayons N.*

Elle y ajoute cette troisième question :

3° *Recherches nouvelles sur le potentiel de décharge dans les différents gaz.*

M. Van der Mensbrugghe fait la communication suivante : *Les corps solides sont-ils doués d'une tension superficielle efficace?*

Rappelons qu'en 1894 (*), nous avons présenté à la Société scientifique une démonstration très simple de la cause commune de la tension superficielle et de l'évaporation des liquides. Nos raisonnements s'appliquent aussi bien aux solides qu'aux liquides; aussi n'avons-nous pas tardé à réunir une série de faits à l'appui de l'analogie que nous avions présumée (**). C'est pourquoi nous n'avons pas hésité à conclure que les particules de la couche libre d'un solide tendent à s'échapper dans le milieu ambiant; quant à une force contractile dont jouirait cette même couche, nous l'avons encore admise, mais avec une restriction bien naturelle et fondée sur le peu de mobilité des parcelles solides les unes par rapport

---

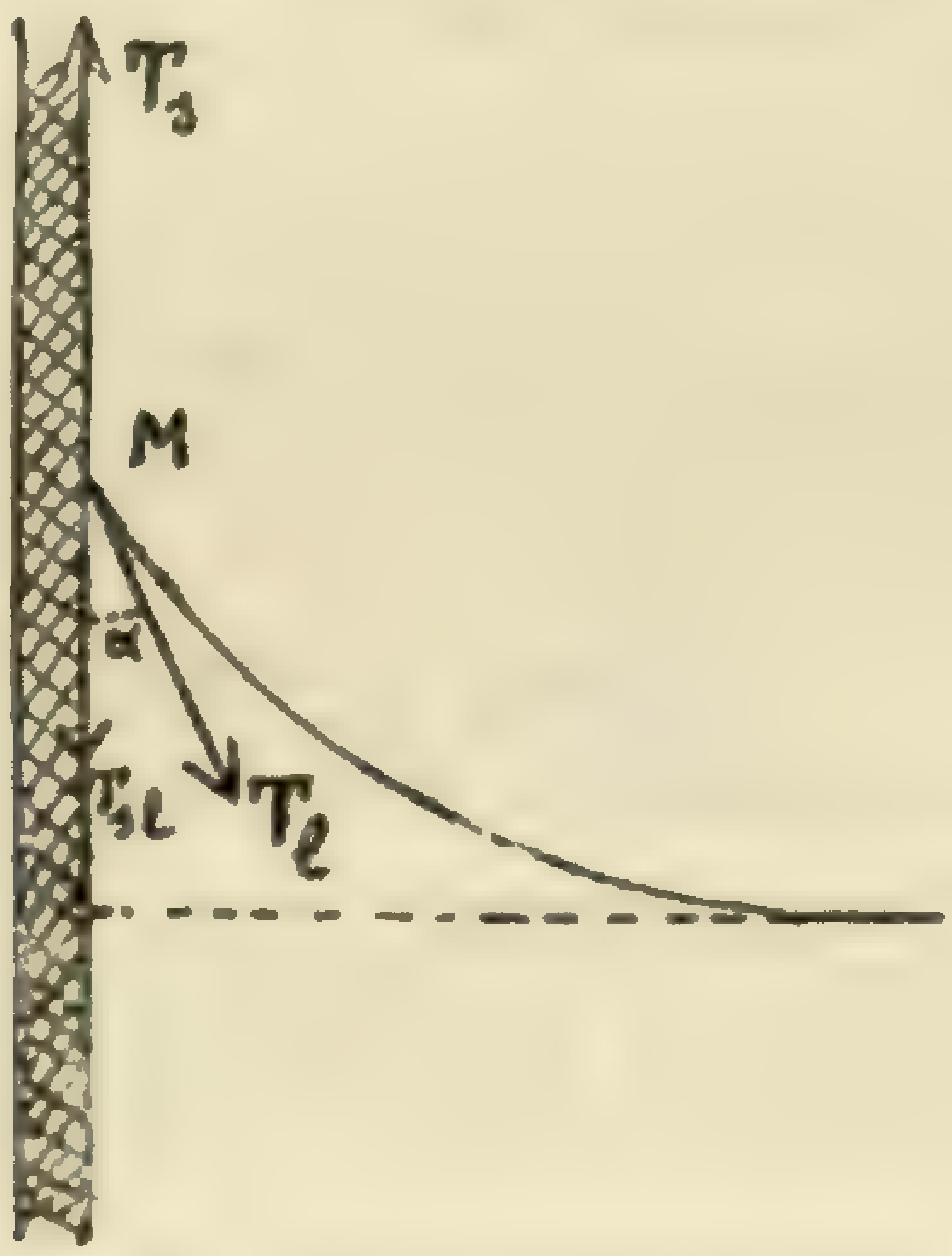
(*) Annales de la Société scientifique, t. XVIII, 1re partie, p. 49, 1894.

(**) *Sur une analogie très importante entre la constitution des solides et celle des liquides* (Ibid., t. XIX, 1re partie, p. 8, 1895).

aux autres. En réalité, il nous paraît impossible d'admettre que, sans une mobilité suffisante, les couches superficielles puissent rendre la force contractile bien manifeste.

Notre opinion est loin d'être partagée par tous les physiciens : M. Quincke la combat directement, M. Schwolson fait des réserves quant à l'existence et à l'efficacité de la tension superficielle des solides. M. Heidenhain se range à notre avis.

Pour montrer l'importance de la question, rappelons que, pour expliquer l'ascension des liquides entre deux lames solides ou dans un tube capillaire, on invoque non seulement une tension de la surface commune au solide et au liquide mais encore une force contractile à la surface de séparation de l'air et du solide. Dans le cas d'un ménisque concave en équilibre le long d'une lame solide verticale (fig. ci-contre), il faut écrire alors :



$$T_s = T_{sl} + T_l \cos \alpha,$$

si T_s désigne la tension du corps solide, T_{sl} celle de la surface de contact du solide et du liquide, et $T_l \cos \alpha$ la composante verticale de la tension du liquide. Cette formule répond-elle à la réalité? Nous ne le croyons pas ; nous ne comprenons pas que l'équilibre du ménisque puisse dépendre d'une traction de particules qui ne peuvent se déplacer parallèlement à la surface. Avant d'introduire une pareille traction dans le calcul, il nous semble qu'elle devrait être prouvée par des expériences spéciales.

En second lieu, si réellement la couche commune au solide et au liquide était soumise à une force contractile, cette couche devrait se refroidir lors de sa formation; car une force pareille ne peut naître que dans une matière dont les molécules sont écartées davantage entre elles, et le travail nécessaire à produire l'écartement en question exige une dépense de chaleur. Or, pareille dépense n'a, que nous sachions, jamais été constatée dans les corps au moment où ils sont mouillés.

Si donc, comme l'a déjà fait remarquer M. Heidenhain (*), nous annulons T_s, nous obtenons

$$T_{sl} + T_l \cos \alpha = 0,$$

équation impossible, à moins que T_{sl} ne soit de signe contraire à T_l, c'est-à-dire ne représente une force d'extension.

On voit par là quelles difficultés on rencontre en attribuant aux solides une tension superficielle efficace et en regardant une surface mouillée comme douée d'une propriété qui paraît en contradiction complète avec les faits.

D'après nous, ces difficultés proviennent simplement de ce qu'on ne tient pas compte de la vraie nature des liquides; ils sont très peu compressibles sans doute, mais parfaitement élastiques; en conséquence, toute cause qui augmente même très légèrement la réaction élastique d'un liquide, y détermine aussitôt des effets mécaniques tout à fait inexplicables si l'on regarde ce liquide comme pratiquement incompressible.

Revenons maintenant à l'expérience indiquée plus haut : l'introduction d'une lame de verre dans un vase contenant de l'eau, par exemple, provoque immédiatement dans les couches voisines de la lame un état de compression plus marqué qu'à l'intérieur de la masse liquide; l'eau ainsi comprimée ne pouvant se mouvoir vers le bas sans que son élasticité devienne plus grande encore, monte le long de la lame et y laisse une couche adhérente à laquelle vient s'attacher la couche libre du ménisque; cette forte adhérence offre une réaction suffisante à la composante verticale de la tension superficielle de la couche libre, composante qui devient

---

(*) *Die allgemeine Ableitung der Oberflächenkräfte*, etc. (*Anatomische Heften* von Fr. Merkel et Bonnet, H. 79 und 80).

capable de soutenir toute la masse du liquide soulevée au-dessus du niveau ; c'est la condition d'équilibre bien connue.

A l'appui de l'assertion relative à la couche mouillante que nous regardons comme fortement comprimée, nous pouvons citer les expériences qui prouvent l'élévation de température observée dans les corps réduits en poudre fine, puis séchés et enfin complètement mouillés. Il y a bien longtemps que Pouillet, entre autres, a signalé l'échauffement produit par l'imbibition des corps à très grande surface relativement au volume. Il y a bien longtemps aussi que Mossotti, dans ses leçons élémentaires de physique mathématique (Florence, 1843), a indiqué la compression des couches mouillantes comme étant la véritable cause de l'élévation des liquides dans les tubes capillaires. Il est vraiment regrettable que cette cause si simple et si conforme à la constitution des liquides ait passé inaperçue — que disons-nous ? — ait été généralement méconnue. On a préféré adopter une explication fort ancienne, due au physicien français Clairaut ; mais, comme nous l'avons prouvé récemment dans une note présentée à l'Académie, cette explication est à la fois insuffisante et inexacte.

M. A. de Hemptinne présente quelques remarques *Sur la méthode d'enregistrement photographique des rayons N.*

M. Willame présente un mémoire sur la *Théorie de l'arc chantant,* dont il expose rapidement la marche et les conclusions. M. Delemer et le R. P. Lucas, S. J., sont nommés commissaires pour l'examen de ce mémoire.

Mercredi, 4 mai 1905. M. Louis Henry s'occupe de *La volatilité des dérivés alkylés de l'eau* H_2O, par rapport à celle des dérivés correspondants des autres hydrures, tels que les hydracides halogénés HCl, HBr, HI, l'hydrogène sulfuré H_2S et ses congénères, l'ammoniaque H_3N et ses congénères.

Alors que le remplacement de H par des radicaux hydrocarbonés, tels que CH_3, C_2H_5, etc., opéré dans la plupart des hydrures, en élève le point d'ébullition, en même temps que le poids moléculaire, la même substitution, opérée dans l'eau H_2O, détermine un effet précisément inverse, abaissement du point d'ébullition, d'autant plus considérable que la substitution est plus complète.

H Cl	Éb.	— 83°	> + 60°
H_3C-Cl		— 23°	
H Br		— 64°	> + 69°
H_3C-Br		+ 5°	
H I		— 34°	> + 76°
H_3C-I		+ 42°	
H_2S		— 63°5	> + 69°
H_3C-SH		+ 6°	> + 31°
$H_3C-S-CH_3$		+ 37°	
H_3N		— 33°5	> + 27°
H_3C-H_2N		— 6°	
H_2O		+ 100°	> — 34°
H_3C-OH		+ 66°	> — 89°
$H_3C-C-CH_3$		— 23°	

M. Louis Henry trouve l'explication de ce fait extraordinaire, et en apparence anormal, dans l'*état moléculaire* de l'eau.

L'*eau,* liquide bouillant à 100°, constitue, eu égard à l'état physique de ses générateurs, H et O,

H	Éb.	— 253°
O		— 182°

un être véritablement extraordinaire; elle devrait être gazeuse, surtout si l'on se rappelle ce qu'est physiquement l'hydrogène sulfuré, éb. — 63°5, alors que le soufre est un corps naturellement solide, bouillant à 444°5. L'énorme dégagement de chaleur qui accompagne la formation de l'eau, à l'aide de ses éléments, ne suffit pas pour expliquer son état liquide

H_2, O	Éb.	+ 69°

puisque la chaleur de combustion de CO est très approximativement la même et que le gaz carbonique, formé aussi de O et d'un gaz bouillant très bas, bout lui-même à — 78°.

OC	Éb.	— 190°
O		— 182°
CO_1 O		— 67°2

Ce fait trouve son explication dans la différence d'état moléculaire de l'*eau* et des autres hydrures, tels que HCl, etc., H_2S, H_3N, etc.

Ces hydrures naturellement gazeux sont représentés moléculairement par les formules qu'on leur attribue. Mais il n'en est pas de même de l'eau; la formule H_2O n'en représente que la molécule *gazeuse.*

L'*hydrogène* H est, selon l'expression de Dumas, un *métal gazeux,* et il en est de son oxyde, comme des *oxydes métalliques* proprement dits ou d'une manière plus générale des oxydes des éléments positifs, métaux, métalloïdes proprement dits, silicium, etc. Ceux-ci, en général des corps solides, fixes ou difficilement volatils, sont des *polymères* des *oxydes métalliques vrais, mono-moléculaires.*

CO_2	gaz	Éb. — 78°
CCl_4	liquide	+ 76°
SiO_2	solide	Fixe
$SiCl_4$	liquide	Éb. 56°5

La molécule de l'eau à l'*état liquide* est représentée aussi par $(H_2O)_n$, *n* coefficient d'association qui, selon des considérations physiques de divers genres, doit être au moins 4.

Le remplacement de H dans les hydrures gazeux par les radicaux C_nH_{2n+1}, tels que CH_3, C_2H_5, etc., n'en modifie pas l'état mono-moléculaire; le poids moléculaire étant augmenté à la suite de cette substitution, le point d'ébullition de l'hydrure primitif doit naturellement s'élever.

La substitution de ces mêmes radicaux à H dans la molécule de l'eau détermine un effet *moléculairement* inverse. Le coefficient d'association *n* en est diminué et d'autant plus que l'hydrogène disparaît plus complètement.

HOH	coefficient d'association : 4,67 (*)
H_3C-OH	3,17
H_5C_2-OH	2,11
H_7C_3-OH normal . .	1,67
$H_5C_2-O-C_2H_5$ . . .	1,13

(*) Selon Longinescu.

De là un abaissement progressif dans le point d'ébullition :

H - O - H	Éb. 100°
C_2H_5 - O - H.	78°
C_2H_5 - O - C_3H_5.	35°

Il faut aller jusqu'à des radicaux de poids moléculaire assez élevé, à partir de C_3, pour contrebalancer par l'augmentation du poids moléculaire, la diminution de valeur du coefficient d'association *n*.

H	poids 1	
H_7C_3.	43	
(H - O - H) 4,67 . .		Éb. 100°
(H_7C_3 - O - H) 1,67 .		97°

L'acide fluorhydrique occupe une place à part parmi les hydrures et est, dans une certaine mesure, comparable à l'*eau*.

H Cl		gaz	Éb. — 83°
H Fl		liquide . . .	+ 19°5
Cl . .	35,5 .	gaz	— 33°
Fl . .	19 .	gaz	— 187°

La molécule de l'*acide fluorhydrique* liquide doit être aussi une *molécule multiple* $(H\,Fl)_n$ et, selon Longinescu, son coefficient d'association serait 4,5, voisin de celui de la molécule de l'eau.

On s'explique ainsi que les fluorures d'alcools, $CH_3\,Fl$, C_2H_5Fl, etc., soient plus volatils que l'acide fluorhydrique lui-même.

A mesure que l'on s'élève dans l'échelle de *carburation*, le *coefficient d'association* des alcools C_nH_{2n+1} . OH va en diminuant. Il en résulte que la *différence de volatilité* que l'on constate entre un *alcool* C_nH_{2n+1} . OH et le *mercaptan correspondant* va en s'*affaiblissant* au fur et à mesure que l'on s'élève dans l'échelle de carburation, et même que, à partir d'un certain point, cette différence doit changer de ligne et devenir positive, au profit de l'alcool.

M. Louis Henry a fait faire les *mercaptans normaux et primaires* en C_5 et en C_6 qui manquaient. Il est intéressant de comparer les deux séries de dérivés en - OH et en - SH, complètes à présent jusqu'en C_8.

Dérivés $CH_3 - (CH_2)_n - CH_2 . \overset{\shortparallel}{R}H$ (*)

Étages	Alcools	Mercaptans	Différences
C_1	66°	5°8	— 60°
C_2	78°	36°2	— 39°
C_3	97°	68°	— 29°
C_4	116°	97°-98°	— 18°
C_5	137°	126°	— 11°
C_6	157°	149°	— 8°
C_7	175°	174°-175°	± 0°
C_8	195°	198°-205° vers 200°	+ 5°

Il est vraisemblable que le coefficient d'association des alcools *secondaires* $H\overset{|}{\underset{|}{C}} - OH$ est plus faible que celui des alcools primaires $H_2\underset{|}{C} - OH$ également carbonés; aussi les différences de volatilité que l'on observe entre les alcools et les mercaptans sont-elles autres, au même étage, entre les dérivés *primaires* qu'entre les dérivés *secondaires*, les alcools sont plus volatils que les mercaptans à un étage *moins élevé* dans les dérivés secondaires.

Voici ce qu'il en est pour la série des *dérivés normaux secondaires.*

$CH_3 - CH(\overset{\shortparallel}{R}H) - (CH_2)_n - CH_3$ (**)

Étages	Alcool	Mercaptans	Différences
C_3	83°	56°	— 27°
C_4	99°	84°-85°	— 14° à 15°
C_5	118°	115°	— 3°
C_6	136°	142°	+ 6°
C_7	155°	165°	+ 10°
C_8	175°	185°	+ 10°

M. Louis Henry fait remarquer en terminant, que H Br et H - SH ayant à peu près le même point d'ébullition sous 0°

H Br . . . . — 64°
H - SH . . . . . . — 63°5

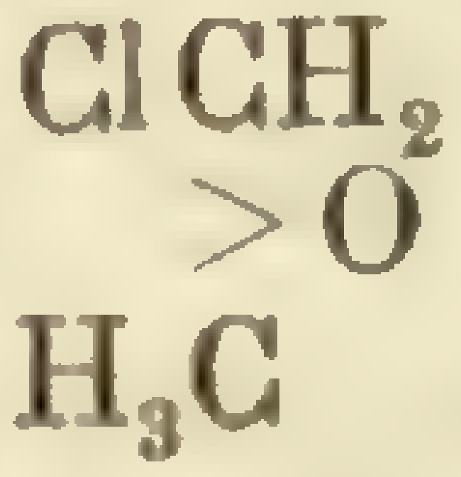
(*) $\overset{\shortparallel}{R} = O$ ou S.

(**) $\overset{\shortparallel}{R} = O$ ou S. Une partie de ces dérivés sont nouveaux.

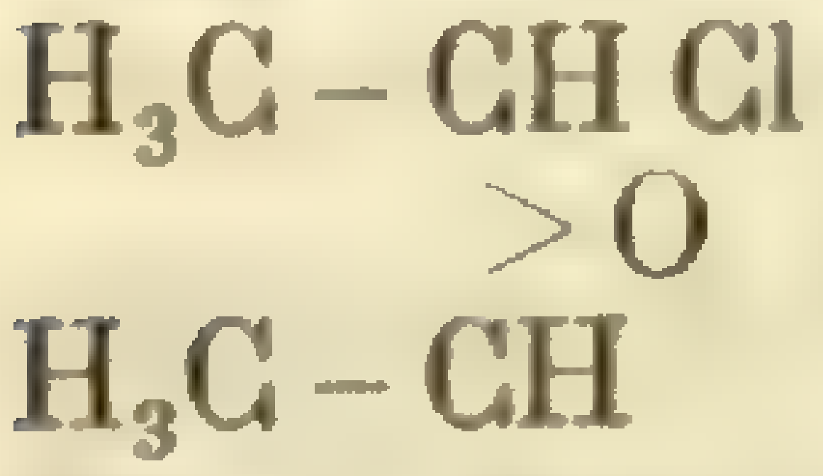
il s'ensuit que les *bromures* $C_nH_{2n+1}Br$ et les *mercaptans* C_nH_{2n+1}-SH correspondants ont en général aux divers étages C_n des points d'ébullition fort rapprochés.

M. Paul Henry communique à la section le résultat de ses recherches *Sur la synthèse des éthers simples.*

La réaction des composés organozinciques sur l'oxyde de méthyle monochloré et d'éthyle méthyle monochloré lui a permis d'obtenir en 1901 les éthers simples suivants : méthyle-propyle primaire, méthyle-butyle primaire et éthyle-butyle primaire. La substitution aux dérivés zinciques des dérivés organomagnésiens de Grignard lui a donné, en réagissant sur les composés

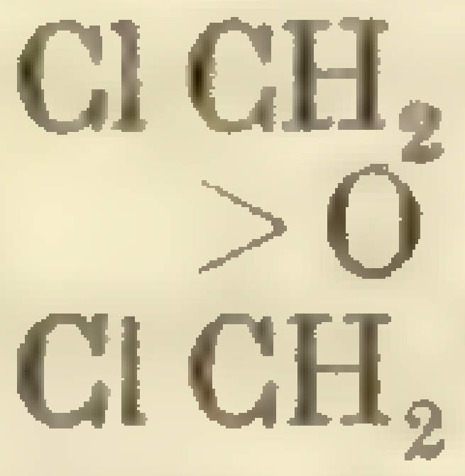


$\begin{array}{l} \mathrm{Cl\,CH_2} \\ \quad >\mathrm{O} \\ \mathrm{H_3C} \end{array}$,



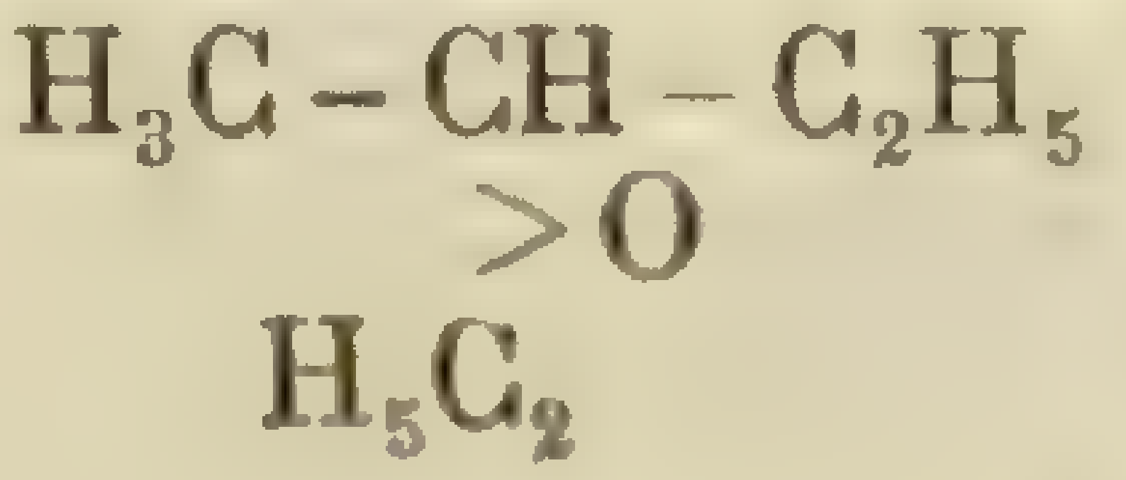
$\begin{array}{l} \mathrm{H_3C-CH\,Cl} \\ \qquad\quad >\mathrm{O} \\ \mathrm{H_3C-CH} \end{array}$

et

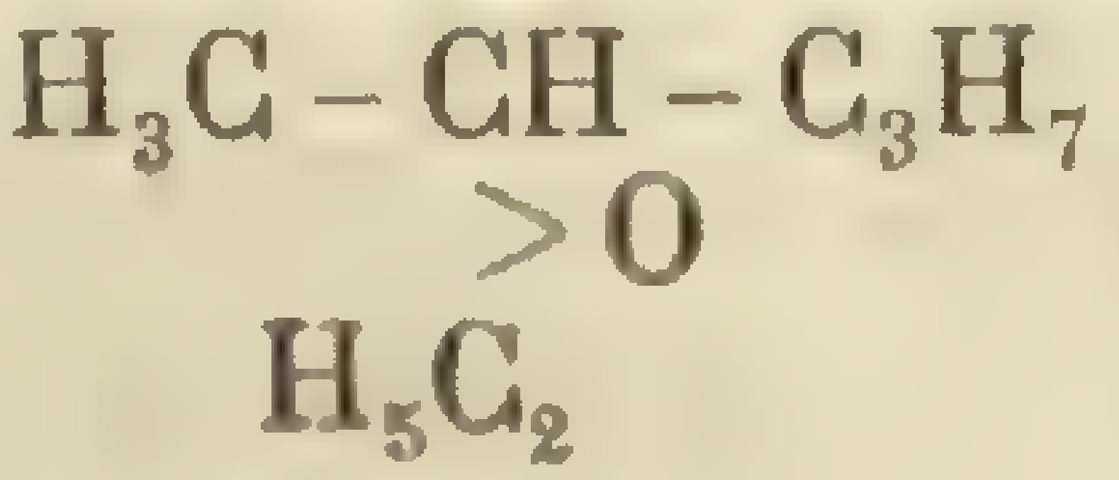


$\begin{array}{l} \mathrm{Cl\,CH_2} \\ \quad >\mathrm{O} \\ \mathrm{Cl\,CH_2} \end{array}$

avec un rendement satisfaisant de 60 à 70 % d'abord les éthers précédemment obtenus à l'aide des composés organozinciques ensuite les dérivés suivants :

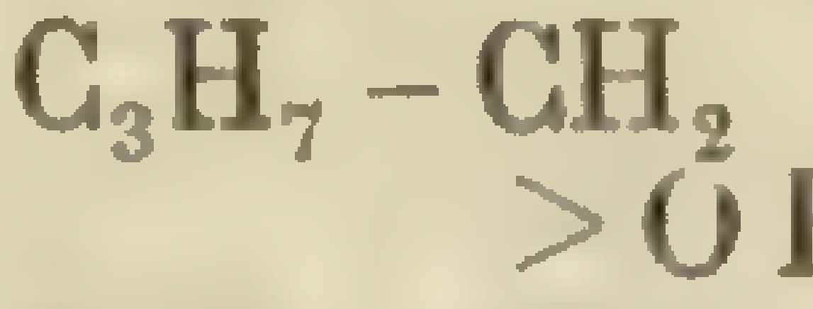


$\begin{array}{l} \mathrm{H_3C-CH-C_2H_5} \\ \qquad\quad >\mathrm{O} \\ \quad \mathrm{H_5C_2} \end{array}$ Éb. 83°



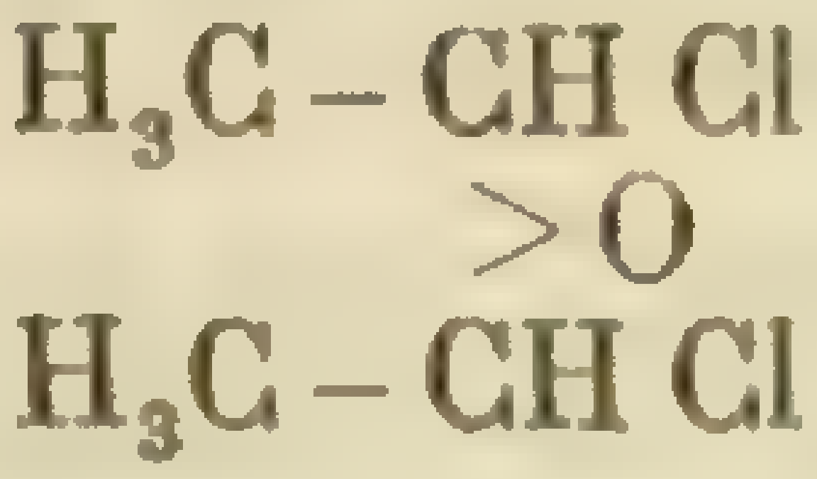
$\begin{array}{l} \mathrm{H_3C-CH-C_3H_7} \\ \qquad\quad >\mathrm{O} \\ \quad \mathrm{H_5C_2} \end{array}$ Éb. 106°

et



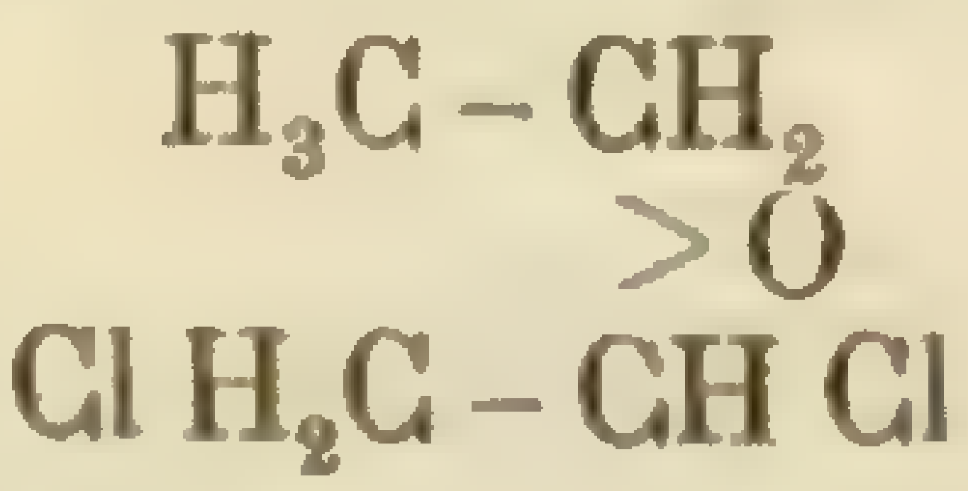
$\begin{array}{l} \mathrm{C_3H_7-CH_2} \\ \qquad\quad >\mathrm{O} \\ \mathrm{C_3H_7-CH_2} \end{array}$ Éb. 140°.

Il se propose de compléter ces recherches par l'étude de l'action des composés organomagnésiens sur les éthers bichlorés



$\begin{array}{l} \mathrm{H_3C-CH\,Cl} \\ \qquad\quad >\mathrm{O} \\ \mathrm{H_3C-CH\,Cl} \end{array}$

et



$\begin{array}{l} \quad \mathrm{H_3C-CH_2} \\ \qquad\qquad >\mathrm{O} \\ \mathrm{Cl\,H_2C-CH\,Cl} \end{array}$

composés mis en réaction autrefois par Lieben avec le zinc-éthyle. Ces recherches permettront d'étendre les relations sur la volatilité des éthers simples.

Le R. P. Schaffers, S. J., fait la communication suivante *Sur la méthode des corps d'épreuve en électrostatique.*

On sait que le potentiel explosif entre deux conducteurs de forme quelconque n'est pas proportionnel à leur distance, mais qu'il croît plus lentement. De cette propriété on peut conclure à la possibilité, au moins théorique, d'une expérience assez paradoxale en apparence sur un condensateur plan. Formons ce condensateur de deux plateaux bien dressés, et chargeons-le quand les plateaux sont à très petite distance, mais de manière à rester un peu au-dessous du potentiel explosif, par exemple à 3200 volts par 1 mm. de distance. Écartons ensuite les plateaux parallèlement entre eux en les maintenant isolés tous les deux. L'étincelle, qui ne pouvait passer à 1 mm., devra passer à une distance notablement plus grande, soit de 1 cm. environ.

En effet, la capacité d'un condensateur est inversement proportionnelle à la distance des armatures, pourvu que leur surface soit très grande par rapport à cette distance. D'autre part, les armatures étant isolées, le potentiel est inversement proportionnel à la capacité, la charge ne variant pas. Il est donc proportionnel à la distance. Mais le potentiel explosif croît plus lentement que la distance. Il sera donc atteint nécessairement, si l'on a choisi un potentiel initial suffisamment élevé. Ainsi, d'après les mesures de Baille, le potentiel explosif vaut 4410 volts entre deux plans à 1 mm., et 31 650 à 1 cm. Or, en écartant les armatures du condensateur de 1 mm. à 1 cm. on élève leur potentiel de 3200 à 32 000 volts. On aura donc à 1 cm. l'étincelle qu'on n'obtenait pas à 1 mm. Il est évidemment supposé que l'isolement soit très bon; et pour réussir malgré les pertes, il conviendra de partir d'un potentiel encore plus élevé, par ex. 3500 ou 4000 volts. Mais alors la courbe du potentiel explosif sera coupée plus tôt et l'allongement moins frappant.

En effet, les expériences récentes de Earheart et de Carr ont montré qu'après avoir décru plus lentement que la distance jusqu'à 340 volts environ, le potentiel explosif diminue encore pour lui rester finalement proportionnel jusqu'au contact.

Inversement, si la distance des deux armatures d'un condensateur est petite par rapport à leur surface, on n'obtiendra pas d'étincelle en les rapprochant, même jusqu'au contact, quelle que soit leur charge. C'est le seul cas où une charge puisse se communiquer d'un conducteur à un autre sans étincelle.

Des remarques précédentes on peut tirer une conclusion importante concernant la mesure des densités par la méthode dite des *corps d'épreuve*. Étant donné le rôle qu'on attribuait autrefois à la densité au point de vue des décharges à travers l'air, on attachait une grande importance à cette méthode, la seule qui permît d'aborder l'étude expérimentale de la distribution. Jamais pourtant on n'a réussi à lui donner la rigueur scientifique, si bien que les considérations habituelles sur la densité pèchent autant du côté expérimental que du côté théorique. Coulomb admettait qu'un petit *plan* d'épreuve très mince en forme de disque emporte une quantité d'électricité double de celle qui existait au point touché. Plus tard, on a préféré généralement ne lui en attribuer qu'une quantité égale, ou seulement proportionnelle. Mais j'ignore si on a jamais apporté, en faveur de ces diverses manières de voir, autre chose que des raisons de sentiment instinctif et de vagues vraisemblances.

Trois cas seulement ont été traités analytiquement. Le premier est celui d'une demi-sphère de rayon très petit par rapport aux dimensions du corps à étudier, sur lequel on l'appliquerait par sa base. Dans ces conditions, Beltrami trouve que la charge emportée par le corps d'épreuve serait le triple de celle de la plage touchée. Le second est moins général : c'est celui du contact d'une petite sphère avec une autre sphère, résolu par Poisson. Le troisième a pour objet le contact avec un conducteur quelconque d'un corps d'épreuve de forme très spéciale, appelé le corps de plus grande attraction. La solution est due à Robin. Elle n'est pas utilisable dans l'expérimentation.

Si l'expérience décrite dans les premières lignes de cette note est réalisable (je n'ai pu la tenter jusqu'à présent, faute de matériel convenable), on peut s'en servir pour montrer qu'un plan d'épreuve très mince, appliqué sur une surface chargée plane et retiré bien normalement, doit emporter une charge égale à celle de la plage couverte. En effet, s'il est très mince, il ne changera pas sensiblement la forme de la surface, et pendant le contact il portera la même charge que la partie qu'il recouvre. S'il est retiré normalement, la séparation est instantanée, et une variation de la charge qui le couvre ne pourrait être due qu'à une étincelle qui éclaterait un instant après. Or, au moment de la rupture du contact, le potentiel est le même sur le conducteur et sur le plan d'épreuve et, tandis qu'on éloigne celui-ci, il décroît mais tout en restant toujours de même signe, puisque sa charge est de même nature. Il a été montré ci-dessus que même avec une charge modérée de signe opposé on n'a d'étincelle à aucune distance. *A fortiori* n'en aura-t-on pas dans le cas présent.

Une décharge à travers l'air est donc impossible, et le plan d'épreuve garde sa charge invariable à quelque distance qu'on le porte.

Mais tout ceci n'est vrai qu'à la condition que les surfaces étudiées soient des plans, ou tout au moins que leur rayon de courbure soit très grand par rapport aux dimensions du plan d'épreuve ou de la demi-sphère de Beltrami. Car, dans le cas contraire, la forme du conducteur, avec le corps d'épreuve appliqué sur lui, serait notablement différente de celle du conducteur considéré seul, et dès lors les charges emportées ne seraient plus dans un rapport constant avec les charges présentes avant l'opération. Il est aisé de voir que, sur un conducteur donné, ce rapport croîtrait avec la densité, ou avec le gradient du potentiel devant les plages étudiées. En effet, la densité est d'autant plus grande, en général, sur une surface convexe, que la courbure est plus accentuée. Mais c'est aussi sur les surfaces à forte courbure que les moindres saillies produisent les plus grandes modifications relatives.

Quand le plan d'épreuve n'est pas retiré normalement, il emporte une charge plus grande que celle de la plage correspondante, pour la même raison, à savoir qu'il y détermine alors une saillie plus importante pendant qu'il la touche encore dans une position oblique. On se rend compte aisément que ce danger est moindre avec la demi-sphère de Beltrami. Il disparaît tout à fait avec un corps d'épreuve en forme de sphère complète.

Je conclus de cette discussion :

1° Que sur un conducteur autre qu'une sphère ou un plan, il est pratiquement impossible de faire des mesures de densité précises par le moyen d'un corps d'épreuve, de forme quelconque, parce que les dimensions de ce conducteur devraient être énormes si l'on veut que les charges enlevées restent proportionnelles à celles des plages touchées (*).

(*) On voit par là ce qu'on doit penser des mesures faites par Riess sur des pointes !

2° Sur un conducteur dont la symétrie est parfaite, sphère ou surface plane (loin des bords), la mesure rigoureuse est possible. Mais alors l'emploi du plan ou de la demi-sphère ne présente plus aucun avantage : et il vaut beaucoup mieux s'en tenir à un corps d'épreuve sphérique; d'abord, parce qu'on sera sûr de faire toujours le contact de la même façon, et ensuite parce qu'il n'y aura pas de déperdition sur les arêtes quand les potentiels sont considérables.

Finalement, la méthode des corps d'épreuve ne peut donner de résultats exacts dans l'étude des densités que dans un cas, le seul, heureusement, qui présente encore de l'intérêt, à savoir, celui de la sphère. Là il importe de pouvoir vérifier rigoureusement l'uniformité de la distribution, à raison de l'usage qu'en fait J. Bertrand dans sa démonstration indirecte de la loi de Coulomb. En dehors de cela, il suffit de pouvoir montrer que la densité n'a rien de commun avec le mouvement ou l'équilibre de l'électricité, et pour cela des expériences qualitatives même grossières suffisent amplement.

Le R. P. Lucas, S. J., secrétaire, donne lecture de la note suivante envoyée par le R. P. J. Costanzo.

Les produits solides du Vésuve et de la soufrière de Pozzuoli sont-ils radioactifs?

La découverte de la radioactivité de la matière, qui jettera sans doute un jour nouveau sur les questions les plus difficiles de la physique moderne, m'a suggéré l'idée d'étudier les produits solides qui se forment dans les phénomènes volcaniques et pseudovolcaniques.

Mes recherches expérimentales, dont je me borne à donner ici une relation rapide, se rapportent aux propriétés radioactives des laves du Vésuve et de ses autres produits solides, ainsi qu'à celles de la soufrière de Pozzuoli.

Ce sont des études préliminaires; ayant appris que d'autres (*) s'occupaient de la même recherche, j'ai cru devoir laisser le soin

---

(*) Le D^{r} Maglie, sous la direction de M. le Prof. A. Piutti, Directeur de l'Institut de chimie pharmaceutique et toxicologique à l'Université royale de Naples.

de les compléter à ceux qui disposent de meilleurs moyens de la mener à bonne fin.

Les substances sur lesquelles j'ai expérimenté sont des laves du Vésuve de nature très diverse et d'époques différentes, depuis les plus anciennes jusqu'aux plus récentes de la *Vallée de l'Enfer,* qui sont dues aux éruptions de l'année dernière (1904). — Pour ce qui concerne les matériaux de la soufrière de Pozzuoli, j'ai étudié les efflorescences bien connues de sels d'ammonium, de sodium, potassium, calcium, le sesquioxyde de fer, l'éritrosidère, l'acide borique etc... qu'elle produit ordinairement; je dois faire observer que les échantillons dont je me suis servi n'étaient pas très récents.

Dans mes recherches j'ai suivi les méthodes ordinaires; il suffira donc de les rappeler brièvement.

J'ai employé d'abord le procédé radiographique, exposant des plaques sensibles à l'action des substances susdites et ne négligeant aucun des moyens qui pouvaient assurer la réussite de l'expérience. Les poses furent très différentes, et leur durée de six heures à trente jours. Le développement des plaques m'a amené à cette conclusion que, dans les conditions de mes expériences, nulle radiation capable d'impressionner les plaques photographiques n'émanait des substances soumises à l'examen.

Après ce premier résultat négatif obtenu par le procédé photographique, je n'ai pas essayé l'examen *fluoroscopique,* n'en pouvant espérer un meilleur résultat. Je suivis au contraire la méthode *électrique,* c'est-à-dire que je cherchai à voir si les substances étudiées avaient une action *ionisante* quelconque dans l'air. A cet effet j'employai d'abord un galvanomètre à réflexion et des courants dont la différence de potentiel était de 110 à 220 volts; ensuite je me servis constamment d'un électroscope très sensible à feuilles d'or, disposant toujours les appareils dans les conditions indiquées par M. et M^me^ Curie (*). Dans mes expériences, j'ai employé les substances soit en masses compactes soit réduites en poudre, et dans ce dernier cas je les ai disposées sur le disque du condensateur à lame d'air, en couches de différente épaisseur, allant d'une fraction de millimètre à quelques centimètres.

(*) S. Curie, *Recherches sur les substances radioactives,* Paris, 1904.

Les résultats ont été constamment négatifs, c'est-à-dire que je n'ai jamais pu observer la moindre trace de *pouvoir ionisant,* ni dans les laves du Vésuve, ni dans les efflorescences de la soufrière de Pozzuoli.

A la suite de ces résultats, dans l'attente du succès des recherches plus soigneuses et assurément décisives de MM. Piutti et Maglie, je crois pouvoir conclure que, *dans les limites d'exactitude que je me suis proposées dans cette étude préliminaire, les laves du Vésuve et les produits de la soufrière de Pozzuoli ne sont pas radioactifs.*

Je suis bien aise que mes recherches, quelque approximatives qu'elles soient, ne sont pas en contradiction avec les analyses spectroscopiques très diligentes auxquelles M. le Prof. Franco, de l'Université royale de Naples, a soumis les produits du Vésuve. Elles l'ont conduit, en effet, à cette conclusion que *l'hélium n'existe pas dans les produits du Vésuve,* étant donnée l'affinité de l'*hélium* et du *radium.* Ces deux résultats se confirment mutuellement.

Le R. P. Lucas, S. J., expose brièvement l'organisation de *l'enseignement de la physique en France,* dans les Lycées et les Collèges de garçons (Arrêtés du 31 mai 1902) et insiste sur les exercices pratiques imposés par ces Arrêtés. Il donne quelques renseignements sur l'exposition des appareils simplifiés faite par les professeurs de ces établissements au *Musée pédagogique.*

Cette communication est suivie d'un échange de vues entre les membres présents à la réunion.

Troisième section

Lundi, 1er mai 1905. D'après le programme arrêté par son président, M. le marquis de Trazegnies, les membres de la troisième section se sont rendus, dans la matinée, au manoir seigneurial de Corroy-le-Château, dont les châtelains ont bien voulu leur faire les honneurs. Vers 1 heure, a commencé dans la vallée de l'Orneau une excursion géologique et archéologique, à laquelle la présence de M. le baron de Loë, conservateur aux Musées royaux, a ajouté un grand intérêt.

Après une visite aux environs du Mazy (grès bruxellien), les excursionnistes ont pu admirer un des quatre spécimens de *pierre levée,* qui existent en Belgique : le “ Menhir „ de Velaine-sur-Sambre, appelé “ La pierre qui tourne „; l'État belge s'est rendu récemment acquéreur de cette précieuse relique. De Velaine on s'est rendu à la belle grotte de Spy (calcaire carbonifère), où sont assidûment pratiquées des fouilles, dont M. le baron de Loë a fait ressortir l'importance.

Mardi, 2 mai 1905. M. A. Proost, directeur général de l'Agriculture, signale le fait extraordinaire que les hirondelles, au lieu de traverser les mers pour rentrer en Afrique, ont continué de séjourner à Nice, de décembre 1904 à janvier 1905. Il fait ensuite une série de communications dont voici les résumés.

Entomologie. — M. Proost présente des spécimens de lézards, de salamandres et de criquets migrateurs recueillis à Nice et dans les environs à la suite d'un coup de vent d'Afrique dans la première quinzaine de février 1905.

En rappelant l'attention de la section sur sa précédente communication relative à la mouche tsé-tsé du Congo, à la piqûre de laquelle on attribue la production de la maladie du sommeil, il fait remarquer que cette mouche a été signalée d'abord dans diverses régions de l'Afrique australe, notamment au Transvaal où la maladie du sommeil est inconnue.

Le R. P. Van den Gheyn rapporte à l'appui de cette observation que dans plusieurs missions du Congo le bétail prospère malgré la présence de cette mouche.

Géologie. — M. Proost rappelle ensuite l'attention sur les analyses de la terre rouge de la Méditerranée, faites à sa demande au laboratoire agricole de l'État par M. Nyssen, directeur.

M. de Lapparent se demande si la potasse existant dans ces sols fertiles résultant de la désagrégation des calcaires de la Corniche, n'a pas été apportée par les pluies chargées d'émanations salines et relève, à ce propos, l'importance des analyses des eaux météoriques apportées par les vents dominants.

M. Proost remercie M. de Lapparent de ce précieux renseignement qui corrobore les conclusions de la Commission de la Carte agronomique de Belgique, déposées récemment au Ministère de l'Agriculture, à savoir que la confection d'une carte agronomique *complète* nécessite non seulement des analyses physico-chimiques du sol et du sous-sol, mais des météores, parce que ces deux facteurs, le sol et le climat, sont les grands régulateurs de la production agricole, c'est-à-dire de la vie des plantes cultivées et des animaux domestiques.

M. Tisserand, ancien directeur de l'Agriculture, président de la Société nationale d'Agriculture de France, abonde d'ailleurs dans ce sens en appuyant les propositions de la commission belge au sens de la Société qu'il préside.

On a beaucoup trop négligé jusqu'ici *l'étude de la physique et de la physiologie agricoles,* au profit de la chimie qui a transformé l'économie rurale en moins d'un siècle, à la suite des découvertes de Liebig, de Dumas et de Boussingault.

C'est pourquoi M. Proost a fait appel aux lumières, non seulement des chimistes, mais des physiciens, des météorologistes, des botanistes, des géologues belges pour mener à bien ce travail de longue haleine, dont l'accomplissement permettra aux agronomes de l'avenir de cultiver en parfaite connaissance de cause.

M. É. De Wildeman présente un travail intitulé *Notes sur quelques acarophytes.* Ce travail sera publié dans la seconde partie des ANNALES.

M. Renier entretient la section de la *valeur démonstrative des preuves expérimentales du système tétraédrique de W. Lowthian Green* (*). Voici le résumé de cette communication :

Quelque relatif que puisse être l'intérêt des théories géogéniques, il n'en importe pas moins de soumettre les systèmes présentés à une critique complète et approfondie.

C'est ce qui m'engage à soumettre à la Société scientifique la présente note.

La thèse que je voudrais y établir, est la suivante :

Les preuves physiques ou expérimentales citées à l'appui des systèmes géogéniques, et particulièrement du système tétraédrique

---

(*) *Vestiges of the molten globe, as exhibited in the figure of the Earth, volcanic action and Physiography,* London, 1875, Edw. Standford.

de W. Lowthian Green, doivent être considérées comme n'étant pas démonstratives.

Il ne peut rentrer dans le cadre de cette note, de faire l'exposé des systèmes géogéniques. Celui de Lowthian Green a fait l'objet d'une étude détaillée de M. W. Prinz (*) et se trouve d'ailleurs exposé dans un ouvrage classique entre tous, le *Traité de géologie,* de M. de Lapparent (**). Je me bornerai donc à y renvoyer.

Je rappellerai qu'à côté d'arguments déduits d'observations géographiques et surtout géologiques, on a avancé pour la défense du système tétraédrique des preuves expérimentales, que M. de Lapparent qualifie de preuves physiques.

Voici les termes dans lesquels l'éminent professeur de l'École libre des Hautes-Études de Paris les expose dans son traité :

„ Cette justification géométrique (du système de Green) étant acceptée, il suffit de faire voir que la figure tétraédrique est *physiquement* admissible pour une écorce sphérique qui s'écrase en raison de la contraction de son support. M. Green a pensé qu'en considérant une sphère comme formée par la juxtaposition d'anneaux cylindriques de diamètre décroissant, on pouvait s'autoriser des expériences de Fairbairn sur l'écrasement des tubes à section circulaire. Il paraît que le plus souvent la section des tubes tend à prendre sous l'influence de l'effort exercé la forme d'un triangle équilatéral à côtés concaves. Dès lors, il peut sembler admissible que l'écrasement d'une écorce sphérique y fasse naître ce qui, pour un sphéroïde, est l'équivalent d'un triangle équilatéral, c'est-à-dire une forme tétraédrique. M. Green a d'ailleurs observé que telle est à peu près la figure qu'affecte une bulle de gaz en se dégageant au sein de l'eau et le même résultat aurait été obtenu dans des expériences faites en dégonflant avec les précautions voulues de petits ballons en caoutchouc. „

Une note infrapaginale nous apprend que l'auteur a été informé de ce résultat par M. Lallemand, ingénieur en chef des mines.

Nous sommes dans le domaine de la géologie expérimentale, qui

---

(*) Annuaire astronomique (pour 1902) de l'Observatoire Royal de Belgique, pp. 277-308.

(**) Voyez spécialement 4e édition, 1900, pp. 1849-1852.

procède de l'adage : “ Comparaison n'est pas raison, mais comparaison conduit à raison. „

Précisons donc le terme commun de toutes les comparaisons que nous avons à examiner.

Le sphéroïde terrestre est considéré ici comme constitué d'une pellicule mince douée d'une certaine élasticité qui enserre un noyau soit entièrement, soit partiellement fluide ou visqueux, mais dont les éléments jouissent en tous cas d'une mobilité suffisante pour n'exercer aucune influence sur les mouvements de la pellicule. L'ensemble se contractant par suite du refroidissement séculaire, l'écorce se trouve être trop ample pour enserrer le noyau, dont le coefficient de contraction est plus considérable. Sous l'action des forces centrales, qui l'obligent à maintenir son adhérence avec le noyau, elle se voit ainsi amenée à se déformer.

En résumé, dans l'hypothèse admise, il s'agit de la déformation d'une enveloppe sphérique relativement mince sous un effort de traction intérieure ou, ce qui revient au même, de compression extérieure uniforme.

Voyons si ces conditions de sollicitation se trouvent réalisées dans les exemples expérimentaux proposés.

Il ne peut être sérieusement question d'assimiler la Terre à une “ bulle de gaz se dégageant au sein de l'eau „. Les conditions de sollicitation sont inverses. La bulle ne se comprime pas, elle se dilate, puisque la pression exercée sur elle par le milieu diminue au fur et à mesure qu'elle se rapproche de la surface de l'eau. Encore ne voit-on pas où se trouve dans une bulle l'écorce et le noyau?

Je ne connais, en ce qui concerne le dégonflement de ballons en caoutchouc, que les expériences rapportées par Daubrée dans ses *Études synthétiques de géologie expérimentale* (*). J'ignore si elles ont été faites avec les “ précautions voulues „. Mais elles ne peuvent entraîner la conviction.

Elles sont intitulées : *Expériences sur l'action et la réaction exercée sur un sphéroïde qui se contracte par son enveloppe adhérente et non contractile.*

Daubrée a étudié successivement le dégonflement de ballons

(*) Paris, 1879, pp. 385-391.

sphériques en caoutchouc vulcanisé sans enduit, puis avec parties ou fuseaux recouverts d'une couche de couleur. Les parties formant relief sont déterminées dans le premier cas par l'inégale répartition du sulfure de carbone, dans le second par l'enduit appliqué. Dans aucun cas, on ne constate, d'après la description détaillée et les figures de l'auteur, une tendance vers une déformation géométrique.

Il eût peut-être été plus correct d'intituler le paragraphe relatif à ces essais : " De l'influence des massifs rigides dans la déformation de l'enveloppe adhérente d'un sphéroïde qui se contracte. „

Dès lors, cette étude devenait sans intérêt immédiat pour la question qui nous occupe (*).

Arrivons-en au principal argument : les résultats des expériences de Fairbairn sur la déformation des tubes à section circulaire. Il s'agit bien de l'argument principal. Car M. Prinz faisait remarquer à ce sujet (**) que " par une coïncidence favorable à ses recherches, les essais mécaniques, qui intéressent Green comme industriel, lui fournissent des expériences toutes faites, confirmant ses vues „.

Je lis encore plus loin (p. 9) :

" Les essais de Fairbairn sur la déformation des globes étaient sans résultats concluants, mais ceux qu'il avait entrepris sur la déformation des tubes établissaient que, lorsqu'on les sollicite à la compression par des forces normales convergentes vers l'axe, ils prennent une forme à trois lobes. Green en déduit que, dans ces conditions, une sphère se déformerait suivant quatre points équidistants à 109°28'. Ces points correspondraient donc au milieu des faces d'un tétraèdre régulier. „

(*) M. Prinz a bien voulu me signaler récemment son mémoire intitulé : *L'échelle réduite des expériences géologiques permet-elle leur application aux phénomènes de la nature?* (Revue de l'Université de Bruxelles, t. IV, janvier et février). M. Prinz signale dans son deuxième article (p. 14) des expériences de MM. Joly et Ghesquière, faites sur des ballons en verre dans lesquels on faisait le vide, pendant qu'on les ramollissait sous un feu vif. La déformation obtenue est tétraédrique.

Voyez aussi (p. 15 du tiré à part) l'argumentation de Green à propos des expériences de Fairbairn.

(**) *Loc. cit.*, p. 6.

Non seulement les essais de Fairbairn sur la résistance des sphères ne sont pas concluants, mais on ne peut en faire état en aucune façon en ce qui concerne les déformations. Ces essais, minutieusement décrits par leur auteur (*), ont porté sur des globes en verre mince bien homogène, de forme à peu près sphérique. Les globes étaient enfermés dans une caisse entièrement métallique et pressés hydrauliquement jusqu'à rupture. Fairbairn ne parle jamais de déformations permanentes observées sur les débris. Les conditions d'expérimentation (opacité de la paroi) empêchaient d'ailleurs toute observation durant l'essai.

Les expériences sur les tubes métalliques ont été décrites par Fairbairn (**) dans deux mémoires et ont fait par la suite l'objet d'études critiques de la part du professeur Unwin (***).

Les tubes essayés étaient principalement des tubes à fumée pour chaudières. Fermés à leurs extrémités par un bouchon, ils étaient mis intérieurement en communication avec l'atmosphère par un tube traversant un des disques obturateurs. Enfermés dans un bain d'eau, ils étaient ensuite soumis à une compression variable.

M. Unwin rapporte en ces termes, dans son cours de 1898, le résultat de ses études de 1876 : „ Revoyant les expériences de Fairbairn, il y a quelques années, l'auteur découvrit qu'il existait une loi absolument claire pour la totalité de ces expériences, loi reliant le nombre des lobes formés par l'écrasement au rapport de la longueur des tubes à leur diamètre. „

Cette loi peut se résumer ainsi :

Rapport de la longueur au diamètre	3	4	7,5	15
Nombre de lobes	5!	4	3	2

Ce n'est que pour un rapport d compris entre 4 et 7,5 que nous avons le cas invoqué par Green.

(*) W. Fairbairn, *On the collapse of glass globes and cylinders*, British Ass. Rep. 1858, pp. 174-176 ; *Id.*, and Tate, *On the resistance of glass globes and cylinders to collapse*, Phil. Transactions, 1859, pp. 213 et suiv.

(**) W. Fairbairn, *On the resistance of tubes to collapse*, Phil. Transactions, 1858, pp. 389-413 ; *Id.*, British Ass. Rep. 1857.

(***) William Cawthorne Unwin, *On the resistance of boiler flue to collapse*, Proceed. Inst. Civil Eng. XLVI, London, 1876, pp. 225-241 ; *Id.*, *The elements of machine design.*, part I, Sixteenth Edition, London, Longman, Green and C°. 1898, pp. 82-84.

Bien plus, M. Unwin déclare (p. 84) qu'il y a des limites au delà desquelles les formules d'écrasement cessent d'être applicables. C'est notamment le cas de tubes de longueur très réduite, donc d'anneaux cylindriques.

Dans ces conditions, il est inutile d'examiner jusqu'à quel point la généralisation à une sphère proposée par Green est admissible.

Acceptées par certains géologues, non sans de formelles réserves, les preuves expérimentales du système tétraédrique de W. Lowthian Green doivent donc être considérées comme sans valeur démonstrative.

A la suite de cette communication. M. A. de Lapparent fait observer qu'il existe de nombreux faits d'observation qui plaident pour l'existence d'un plan dans la déformation de l'écorce terrestre. La figure tétraédrique concorde, comme l'a fait remarquer M. Lallemand, avec le principe du moindre effort qui domine toutes les lois naturelles. C'est d'ailleurs chose avérée que les traits généraux de la Terre se sont conservés dans la suite des temps : mer arctique, continent antarctique, massifs archéens à auréole paléozoïque non plissée disposés sur un même parallèle, zone méditerranéenne conséquence de la torsion provoquée par la déformation — et dont l'âge est très ancien, ainsi que l'ont établi de récentes découvertes — tout cela plaide en faveur des idées émises par Green. On ne peut à présent qu'entrevoir ce plan. Peut-être pourra-t-on dans un avenir prochain, si la science géologique continue à progresser comme elle l'a fait dans ces dernières années, préciser la figure générale de déformation de cette écorce non homogène et montrer de combien elle s'écarte du tétraèdre théorique. Ces arguments d'observation sont fondés. Il n'en est, paraît-il, pas de même des preuves expérimentales qu'on aurait exagérées. Cela n'empêche pas qu'il faille considérer comme remarquable la conception de Green.

Le R. P. Schmitz présente quelques considérations *Sur le bassin houiller de la Campine.* M. Renier saisit l'occasion pour signaler l'analogie frappante qui existe entre les roches du bassin houiller du Nord et celles des bassins du Sud. Il a eu récemment l'occasion d'examiner les horizons supérieur et moyen dans le Borinage et l'horizon inférieur à Charleroi. Le parallélisme est complet. Il serait donc désirable de voir étudier comparativement et en détail la composition pétrographique du terrain houiller.

Le R. P. Schmitz fait observer qu'il a souvent rencontré dans les témoins de Campine des quartzites rappelant les cailloux roulés qu'on rencontre de-ci de-là dans les couches de houille.

M. Renier remarque que la présence de ces galets témoigne de la consistance du magma qui a fourni la houille, fait qui a été si bien mis en lumière par les études de MM. Eg. Bertrand et Renault.

Ces galets existent aussi en Westphalie et en Sibérie. Cette répartition géographique constituerait peut-être une objection contre l'origine sédimentaire de ces nodules.

M. de Lapparent est d'avis qu'il faut admettre qu'aux temps houillers un immense estuaire s'étendait sur le rivage sud de la mer russe ou arctique. Les galets que nous trouvons dans la houille, proviennent des continents du Sud ou encore des îles. L'étude des gîtes houillers réserve encore des surprises. C'est ainsi qu'on a découvert récemment dans des nodules anglais, des goniatites situées en pleine veine.

C'est un argument remarquable en faveur de la théorie de la formation par transport. Il peut y avoir eu des atterrissements locaux avec arbres *in situ*, mais en général la formation résulte de l'accumulation de matériaux charriés.

M. Renier signale qu'il a rencontré récemment des stigmaria dont les radicelles étalées en tous sens traversaient des pennules de Cyclopteris et des Calamites. Les stigmaria sont donc dans la majorité des cas conservées en place.

Sur la proposition du Secrétaire de la section et après discussion, la Section émet le vœu :

1° Que chacun des deux commissaires, qui acceptent d'examiner les mémoires présentés par des membres, ne conserve ces mémoires que pendant trois semaines et fassent connaître sans tarder leur avis au Secrétaire de la section ;

2° Que le Conseil prenne des mesures pour hâter la publication, dans les Annales, des mémoires présentés et pour que leurs auteurs reçoivent, en tous cas, les tirés à part de leurs mémoires endéans les trois mois.

Mercredi, 4 mai 1905. La section propose les questions de concours suivantes :

1° Établissement d'une carte de l'État Indépendant du Congo (question proposée en 1904) ;

2° Nouvelles recherches biologiques sur les huiles de poisson (question proposée en 1905).

Les opérations pour la constitution du bureau (année 1905-1906) donnent le résultat suivant :

Présidents d'honneur :	MM. A. DE LAPPARENT.
	A. DUMONT.
Président :	R. P. VAN DEN GHEYN.
Vice-Présidents :	le Comte DE LIMBURG-STIRUM.
	le Chanoine DE DORLODOT.
Secrétaire :	F. VAN ORTROY.

Un ancien manuscrit des sciences naturelles (n° 5874-77 de la Bibl. Royale de Belgique) fait l'objet de la note ci-dessous présentée par le R. P. Van den Gheyn.

Si les sciences exactes et d'observation sont, pour ainsi dire, nées au XIX^e siècle, on peut cependant, aux âges précédents, relever de-ci de-là quelque effort réalisé pour fournir de la nature une description aussi rapprochée que possible de la réalité.

Le manuscrit de la Bibliothèque Royale de Belgique que nous signalons ici rentre dans cette catégorie. Il constitue pour l'époque relativement reculée, XV^e siècle, à laquelle il fut exécuté un document intéressant pour l'histoire des sciences naturelles.

Outre une description anatomique du système nerveux dans l'homme, qui se trouve f. 1^v, un traité de la “ Signiffiance de toutes orines ”, f. 154^v-156, et un tableau des maladies avec leur diagnostic et leur thérapeutique, f. 158-160, le volume est rempli presque tout entier, f. 4-142^v, par le “ livre des simples medecines ” ou de l'arboriste, suivant l'ordre alphabétique.

Il y a d'abord une courte préface, nous en citons le début, pour faire exactement identifier l'œuvre qui nous occupe : “ En ceste presente besoingne est notre propos et entencion de traitier des simples medecines et est assavoir que la medecine est dite simple pour ce quelle est telle comme nature la produite et fourmee. ”

Le " livre des simples „ commence par la description de l'aloës pour finir par celle du *zuccara* ou canne à sucre. Quoique inédit, ce traité n'est pas inconnu et l'on en a signalé un certain nombre d'exemplaires. Rien qu'à la Bibliothèque Nationale de Paris, il en existe onze (*), et, outre le n° 5874-77, la Bibliothèque Royale de Belgique en possède un second (n° 10 226).

Ce n'est pas toutefois par son texte que le manuscrit de Bruxelles se recommande davantage à l'attention, mais il est orné d'un nombre considérable (quatre cent trente-sept) de figures peintes des diverses plantes décrites dans le traité.

Ces figures sont exécutées avec beaucoup de soin. Assurément, nous sommes loin encore de l'exactitude et de la précision scientifiques de notre époque, et l'on a pu dire que ces esquisses de plantes, copieusement stylisées, feraient mieux l'affaire d'un peintre décorateur que d'un botaniste. Toutefois, cette spirituelle boutade ne doit pas faire méconnaître que l'auteur des peintures de notre manuscrit donne une preuve non équivoque de sa volonté formelle de reproduire la nature. A ce titre, il se sépare absolument d'autres miniaturistes des temps antérieurs, chez lesquels pareil souci est chose absolument inconnue. S'il n'atteint point encore la scrupuleuse perfection de Rembert Dodoens, c'est qu'il faudra encore un siècle de tâtonnements.

Il ne serait pas sans intérêt de comparer l'exemplaire de Bruxelles du traité des " simples medecines „ avec les cinq ou six exemplaires à figures du même ouvrage qui se trouvent à Paris, mais cette simple note ne vise qu'à signaler notre manuscrit, sans prétendre le moins du monde épuiser l'examen des questions qu'il soulève.

Nous relèverons deux détails encore du manuscrit n° 5874-77 de Bruxelles. Il renferme, f. 1^v, une représentation de ce que les bibliophiles appellent " l'homme anatomique „, c'est-à-dire la figure du corps humain surchargé des douze signes du Zodiaque, le Bélier étant dans la tête et les Poissons dans les pieds. On n'a point encore élucidé le problème des représentations du corps humain avec les signes du zodiaque, c'est probablement une doctrine de

---

(*) L. Delisle, ***Inventaire général et méthodique des manuscrits français de la Bibliothèque Nationale***, t. II, pp. 227 29.

l'alchimie ou de l'astrologie. En attendant, il est intéressant de relever tous les documents qui peuvent contribuer à la solution (*).

Une autre particularité curieuse de notre manuscrit est f. 154^{v}, l'arbre généalogique des urines, s'il est permis d'ainsi parler. Aux branches de cet arbre sont suspendues vingt fioles renfermant de l'urine de diverses couleurs, suivant qu'il y a " parfaite digestion, moyenne digestion, commenchement d'indigestion, indigestion, mortification, adustion ou exces de digestion „. Les couleurs sont aujourd'hui passablement altérées; heureusement, le texte est resté, qui nous dit, par exemple, que pour la parfaite digestion, l'urine est " rousse comme fin or „.

Nous croyons en avoir dit assez pour stimuler la curiosité de quelque historien ou bibliographe des sciences naturelles à examiner de plus près le traité des " simples medecines „ qui n'a guère été étudié jusqu'à ce jour.

M. H. Siret fait la communication suivante sur *Les fouilles préhistoriques du R. P. Furgus à Orihuela.*

Le P. Furgus a fait aux environs d'Orihuela (province d'Alicante, Espagne) des recherches préhistoriques remarquables; il en rend compte dans la revue des Pères Jésuites, publiée à Madrid, Razón y Fe, de mars, avril et mai 1903.

La principale station explorée est S. Anton, coteau situé à deux kilomètres de la ville d'Orihuela,

L'explorateur espagnol la nomme *nécropole,* et il est tenté de la considérer comme l'endroit où l'on enterrait les morts d'une ville préhistorique, qui aurait occupé l'emplacement où se trouve aujourd'hui Orihuela.

Plus de 800 tombes ont été trouvées à S. Anton.

Le penchant du coteau est recouvert d'une couche de diluvium rouge sur un à trois mètres de profondeur, une longueur de 500 mètres et une largeur variant de 50 à 100 mètres.

Le P. Furgus opine que cette terre végétale bien choisie a été apportée pour recouvrir les sépultures.

(*) Cf. Paul Durrieu, *Les très riches Heures de Jean de France, duc de Berry,* Paris, 1904, pp. 29 et 30.

Il distingue dans celles-ci trois catégories : la crémation, la crémation partielle, l'inhumation.

Au premier groupe appartiennent des tombes très superficielles où il a été rencontré avec quelques objets informes en fer, une céramique relativement moderne, faite au tour; elle est tantôt étrusque, tantôt romaine, ou faite de patères, grands plats, cruches, amphores en terre cuite jaune avec bandes horizontales plus foncées tout autour.

Ces sépultures sont à influence punique et doivent dater du III^e ou IV^e siècle après Jésus-Christ.

Crémation partielle. — Les ossements humains ayant subi l'action du feu gisent simplement en terre ou dans de grandes urnes en terre cuite, assujetties par des pierres; au-dessus de ces urnes il y avait une couche de terre d'environ un mètre d'épaisseur contenant en abondance des cendres, du charbon de bois, des ossements de bœuf, de sanglier, d'oiseaux, de poissons et beaucoup de fragments de poterie.

Le mobilier funéraire se composait de scies en silex, coquilles perforées, instruments en os, pierres ayant servi de marteaux, lissoirs, nucléus et éclats de silex.

Le P. Furgus croit que le cadavre était brûlé; les ossements auraient été ensuite recueillis et enfouis. A ce moment aurait eu lieu un repas funéraire dont les restes, les cendres et le charbon auraient été dispersés sur la tombe du défunt.

Inhumation. — Les squelettes furent trouvés dans de simples trous faits en terre, dans des enceintes réduites entourées de pierres mises de champ, dans des urnes en terre cuite ou dans des cists ou caissons en dalles. Les enceintes avaient 3 à 4 mètres de diamètre ; les squelettes étaient recouverts d'environ un mètre de terre; avec eux, on trouva des meules en pierre, des coquilles trouées et des éclats de silex.

Le P. Furgus appelle ces enceintes des *cromlechs* et les considère comme des tombes de gens de basse condition.

Les urnes sont de grands vases en terre cuite grossière, gris-rouge avec taches noirâtres; les plus grandes ont 0^m,70 de hauteur et 0^m,50 de diamètre au milieu; l'ouverture est évasée. Il y en avait beaucoup de plus petites. Ces dimensions restreintes font admettre par l'archéologue espagnol qu'il y avait décharnement avant l'inhumation; le fait d'avoir trouvé à S. Anton des ossements humains teints en noir et en rouge fortifie chez l'auteur des découvertes l'idée du décharnement.

Auprès des squelettes il y avait des poinçons, couteaux et haches en cuivre ou bronze, des bagues, bracelets, pendants d'oreilles, perles en bronze, cuivre, argent et or, des vases en terre cuite, des percuteurs, haches, mortiers, brunissoirs en pierre, des pierres à aiguiser percées de trous, des instruments en os, des scies en silex, meules en pierre, fusaioles en terre cuite, des coquilles trouées, cornes de cerf, ossements d'animaux.

Les poinçons en métal sont de simples barettes rondes. Les couteaux sont des lames plates fixées à un manche disparu par des rivets; ces rivets sont de même métal, parfois ils sont en argent; quand la base de cette arme s'élargit et que la lame, plus épaisse, est pourvue d'une nervure, elle devient une hallebarde.

Les haches en cuivre ou bronze sont plates, à tranchant élargi.

Les parures sont des fils métalliques enroulés ou des petits cônes faits de lames de métal trouées. Un collier composé de 73 de ces petits cônes en or est une des belles trouvailles de S. Anton.

M. Siret fait observer combien la civilisation mise au jour par ces découvertes est semblable à celle des nombreuses bourgades de l'âge du bronze fouillées par son frère et lui depuis 25 ans.

A cause de cela, tout en félicitant le P. Furgus de ses magnifiques trouvailles, il ne peut partager l'opinion du savant jésuite dans ses commentaires.

Il pense que S. Anton était une ville préhistorique et non une nécropole seulement; que les habitants néolithiques et de l'âge du bronze y ont construit des maisons et qu'ils enterraient leurs morts dans le sol de leurs demeures.

Le genre de ces sépultures devait varier suivant l'âge, le sexe, la condition sociale du défunt.

M. Siret est d'avis qu'il faut être prudent au sujet des hypothèses d'une crémation partielle et du décharnement préalable.

Ces faits ne paraissent pas prouvés à suffisance. Parmi les objets cités par le P. Furgus comme provenant de mobiliers funéraires, les armes, outils en cuivre et bronze, parures et vases en terre cuite en font assurément partie. M. Siret croit que les outils en pierre, coquilles, ossements d'animaux, meules, etc., étaient des objets d'usage domestique, trouvés dans les ruines des demeures effondrées, tout près, mais non dans l'intérieur des sépultures; ce mobilier courant de la vie gisait dans la terre provenant du sol des toits et peut-être des étages des maisons, à côté des cendres, charbons, ossements d'animaux et autres détritus journaliers de ce peuple.

Jeudi 4 mai. Après la présentation par M. F. Meunier : 1° *d'insectes du copal fossile de Zanzibar ;* 2° *d'insectes du copal récent de Madagascar;* 3° *d'un Termitidae du copal subfossile du Congo,* le secrétaire de la section donne communication d'une note de M. E. Beauvois sur *Le Monastère de Saint-Thomas et ses serres chaudes sur les flancs du glacier de l'île de Jan Mayen,* d'après la Relation des Zeno, confirmée par la Pérégrination de Saint-Brendan et d'autres documents anciens et modernes.

L'un des passages les plus intéressants, mais aussi les plus controversés de la *Relation des Zeno,* concerne le monastère de Saint-Thomas, situé dans l'Océan septentrional, au pied d'un volcan duquel descendaient parallèlement deux sources. L'une était glaciale ; l'autre, en ébullition, servait à chauffer l'église, les appartements et les serres qui, sans elles, n'auraient pu exister au milieu des glaces permanentes.

Des commentateurs qui nient *ex cathedra* tout ce que leur ignorance ne saurait expliquer, prétendent que le monastère dominicain de Saint-Thomas et ses fameuses serres sont de l'invention des Zeno, parce qu'il n'y a pas de volcan dans les parages où ils le placent. — On peut répondre que le Beerenberg, point culminant de l'île de Jan Mayen, située au N.N.-E. de l'Islande et perpétuellement entourée de glaces fixes ou flottantes, correspond fort bien à la description des Zeno ; que s'il n'est plus en activité, il l'était encore, au moins passagèrement, aux XVIII^e^ et XIX^e^ siècles ; qu'il l'avait été au moyen âge et avait bien pu produire l'étrange contraste de deux sources si différentes, quoique séparées par un espace de huit pieds seulement : la chaleur du volcan faisant fondre en partie le manteau de glace qui couvrait ce *Hechelberg* (Mont du manteau), comme l'appelle J. Virdung, les eaux qui en coulaient allaient d'un côté directement au monastère, refroidies par la température ambiante ; de l'autre, s'arrêtant dans quelque cavité, à proximité d'un des cratères latéraux et chauffées jusqu'à l'ébullition, elles étaient captées dans des conduits de bitume pour le service des calorifères.

Les Zeno ne sont pas les seuls qui attestent l'existence de ce curieux volcan. Longtemps avant eux, la *Pérégrination* de *Saint-Brendan,* dont le plus ancien manuscrit remonte au X^e^ siècle, avait décrit une île sauvage avec de nombreux cratères dont un fort élevé, située à huit journées de rapide navigation au nord d'un point de l'Atlantique où le soleil se couchait après neuf heures, c'est-à-dire au nord du 60° de lat. N. ; la distance indique assez qu'elle ne peut être identifiée avec l'Islande, mais qu'il faut la chercher jusqu'à l'île volcanique de Jan Mayen, où le Beerenberg et d'autres cratères étaient alors en éruption; ils le furent également vers la fin du moyen âge, d'après J. Virdung, dont le témoignage fut publié en 1518 par le géographe allemand Irenicus.

De plus, l'*Itinéraire Brugeois,* sorte de guide des pèlerins composé vers 1380, porte que " l'on va par mer de l'Islande jusqu'en Groenland, ensuite jusqu'aux Kareli ; chez ceux-ci au milieu de l'année. Or c'est un peuple monstrueux chez qui il y a un mont nommé *Juegelberch* (mont de glace), qui est en feu d'un côté et de l'autre sous la glace ". Ces Kareli qui, selon Claudius Clavus, géographe danois de la première moitié du XV^e^ siècle, habitaient le Groenland et fréquentaient des parages situés assez loin au nord de l'Islande, jusqu'à quatre degrés de longitude à l'est de cette île, c'est-à-dire jusqu'à la méridienne de Jan Mayen, sont évidemment les Karalis ou Esquimaux du Groenland.

Ainsi, les trois documents en question s'accordent sur la présence d'un volcan en activité dans l'Océan Boréal. La *Pérégrination* et Jean Virdung en font une des bouches de l'enfer ou du purgatoire. Le dernier, ainsi que les Zeno, affirme que les singuliers phénomènes, comme les convulsions volcaniques et le constraste des deux sources voisines provoquaient la religiosité chez les habitants de la contrée. Celle-ci n'était donc pas déserte au moyen âge, comme elle l'a presque toujours été pendant les temps modernes. Aussi l'*Itinéraire Brugeois* indique-t-il la manière de se rendre chez les Kareli, pendant l'été, parce que pendant les autres saisons la navigation est difficile à cause des glaces fixes ou flottantes dans les parages de Jan Mayen. Il n'y aurait pas eu d'intérêt pour les pèlerins à faire ce long et pénible voyage s'il s'était simplement agi de visiter les Kareli monstrueux, c'est-à-dire étranges et païens, s'il n'y avait eu des chrétiens parmi eux.

Voilà donc une confirmation implicite de ce que les Zeno rapportent des Frères prêcheurs originaires des pays scandinaves qui étaient établis vers 1400 au monastère de Saint-Thomas et qui, malgré la rigueur d'un climat meurtrier, pouvaient y vivre grâce à l'existence de la source thermale. Par leur industrie, ils avaient rendu l'île habitable, en appliquant, sans frais et sur une grande échelle, l'ingénieuse méthode de chauffage usitée, selon une ancienne description de la Norvège, chez les Dominicains de ce pays. En 1220 cet ordre avait déjà une maison dans la future province de Dacia, à Lund en Skanie ; et selon Pontanus, le monastère de Saint-Thomas aurait été fondé en 1224, de sorte qu'en 1380 il avait bien pu être visité par les pèlerins, comme il le fut, vingt ans plus tard, par Nicoló Zeno l'Ancien.

Les plus récents commentateurs de la *Relation des Zeno* connaissaient les documents que nous venons d'analyser, mais faute de confronter les cinq textes, ils n'ont pas vu que tel confirmait celui-ci ou celui-là, et qu'il était lui-même confirmé par d'autres. Il est vrai que cette concordance était assez difficile à établir, parce que si nos auteurs disent au fond les mêmes choses, c'est dans des termes si différents qu'on ne peut les soupçonner d'avoir puisé à une même source ou de s'être copiés mutuellement.

On ne doit pourtant pas se dissimuler qu'au milieu de ces accords, il y a une grave dissonance. La *Pérégrination* et J. Virdung placent le volcan dans une île, tandis que la *Relation des Zeno* le met sur le littoral de l'Engroneland ou Groenland intérieur prolongé de 3° à 4° à l'est de la longitude orientale de l'Islande, c'est-à-dire à peu près jusqu'à la méridienne de Jan Mayen. Or, entre cette île et le Groenland, il n'y a pas de terre grande ou petite. — C'est vrai, mais les navigateurs du moyen âge n'ayant pu percer la banquise ou les glaces flottantes de l'Océan Boréal supposaient qu'elles masquaient un littoral unissant le Groenland non seulement avec Jan Mayen, mais encore avec l'Europe septentrionale. Cette erreur fut partagée par les cosmographes jusqu'à l'expédition de Willoughby (1553), qui constata l'existence d'une lacune, au moins au nord de la Norvège.

Nicoló Zeno le Jeune, trouvant dans les archives de sa famille le croquis de Saint-Thomas et de ses environs, localisa le monastère, d'après les termes de la Relation, au nord de l'Islande sur un littoral que l'on croyait s'étendre de l'Ancien au Nouveau Monde, et sur une partie duquel il inscrivit d'ailleurs la légende : *Mare et terrae incognitae.* Cet aveu d'ignorance partielle doit nous rendre indulgents pour son erreur ; car s'il ne nous a pas complètement renseigné sur l'ensemble de l'Océan Boréal, il nous en a du moins fait connaître une île intéressante et par là, contribué avec la *Pérégrination de Saint-Brendan,* l'*Itinéraire Brugeois* et Virdung-Irenicus, à nous fournir la preuve que Jan Mayen n'avait pas découvert, mais seulement retrouvé l'île qui porte son nom. Si peu importante que soit celle-ci, avec son rude climat et sa nature ingrate, elle a une assez longue histoire qui remonte à bien des siècles avant l'hivernage des pêcheurs hollandais et l'établissement de la station météorologique autrichienne.

M. Proost fait observer que la thèse défendue la veille en assemblée générale par M. Grégoire sur le mouvement antimécaniciste en biologie tend, selon lui, à faire croire qu'on ne peut admettre *la théorie mécaniciste de la vie végétative,* si bien exposée jadis par le R. P. Carbonnelle dans la REVUE DES QUESTIONS SCIENTIFIQUES, sans être suspect de matérialisme. C'est là une erreur qu'il importe de dissiper de même que celle qui consiste à soutenir qu'un catholique ne peut être évolutionniste voire Darwiniste, *dans une certaine mesure.*

La tendance à personnifier les forces de la nature était la pierre d'achoppement des philosophes du passé qui ne comprenaient pas les forces atomiques et les phénomènes de la vie et qui attribuaient invariablement à des agents ou à des causes imaginaires des résultantes de combinaisons atomiques merveilleuses du créateur. C'est ainsi que les sauvages ne peuvent s'expliquer les mouvements si bien ordonnés d'une horloge qu'en s'imaginant qu'un génie en fait mouvoir les aiguilles, confondant toujours l'intelligence externe de l'horloger avec les forces internes qui actionnent la machine.

M. Mansion fait quelques remarques à propos de la question philosophique traitée en sens divers, par MM. Grégoire et Proost.

M. le secrétaire propose de mettre cette question à l'ordre du jour d'une prochaine séance puisque le temps a manqué pour la discuter en assemblée générale. (*Adopté.*)

Après avoir pris connaissance des travaux de la commission nommée à titre consultatif au Ministère de l'Agriculture, et de l'avis émis par M. Tisserand et par la Société agricole de France, après une discussion à laquelle prennent part MM. de Lapparent, A. Proost, le marquis de Trazegnies, E. De Wildeman, A. Renier, la troisième section, vu l'importance capitale d'une carte agronomique tant au point de vue agricultural, qu'au point de vue scientifique pur, émet le vœu que la confection de la carte agronomique soit poussée avec la plus grande énergie, et que la Commission consultative soit nommée à titre définitif.

La section vote l'impression, dans la REVUE DES QUESTIONS SCIENTIFIQUES, d'une étude de M. Fabre sur *le scorpion languedocien* (voir la livraison d'octobre 1905).

M. le chanoine Bourgeat communique la note suivante *sur une nouvelle cité lacustre découverte à Chalain dans le Jura.*

Je prie la Société scientifique de me permettre de lui signaler, en quelques mots et avec quelques remarques, la découverte qui a été récement faite d'une importante cité lacustre à Chalain, dans le Jura.

Cette localité de Chalain se trouve située à 20 kilomètres au levant de Lons-le-Saunier, tout près de la rivière de l'Ain ; le lac dont il s'agit a été figuré par Élisée Reclus à la page 357 de sa géographie de la France. C'est une charmante nappe d'eau d'un kilomètre et demi de long sur une largeur de 400 à 900 mètres, dont la pointe orientale s'enfonce entre des falaises calcaires, tandis que la pointe occidentale, qui est la plus élargie, vient buter contre une puissante moraine qui s'oppose à l'écoulement de ses eaux vers la rivière d'Ain. Un petit filet d'eau, qui s'appelle le bief de l'*Œuf,* servait jusqu'ici à déverser par dessus la moraine le trop plein du lac au moment des grandes pluies. Comme on le voit, le lac de Chalain est un lac glaciaire : sans la moraine terminale, la vallée qu'il occupe ne serait parcourue que par un mince filet d'eau. Nous sommes donc fixés sur son âge qui ne remonte pas au delà de la retraite des glaciers dans le Jura.

Depuis longtemps les pêcheurs avaient remarqué que sur le bord occidental, c'est-à-dire sur le bord qui touche au barrage morainique, leurs filets se prenaient dans des obstacles inconnus et ne pouvaient être retirés qu'en se déchirant. Ils en attribuaient la cause à quelques troncs d'arbres immergés, sans se demander d'où ces troncs pouvaient provenir.

Or, au mois de juin dernier, le débit de l'Ain diminua sensiblement à la suite d'une sécheresse prolongée. La société des *Usines électriques* établie sur cette rivière, *au Saut du Mortier,* dut faire appel aux eaux du lac par un déversoir pratiqué dans la moraine. Le niveau baissa progressivement et, quand il fut descendu de 2 à 3 mètres, on aperçut la tête de nombreux pilotis. Peu à peu toute une cité lacustre apparut au grand jour avec ses quartiers, ses voies de communication et une multitude d'objets des plus intéressants.

Pour ne pas allonger démesurément cette communication et pour ne pas répéter ce qui en a été dit par mon savant ami, M. Girardot, professeur au lycée de Lons-le-Saunier, je me contenterai de signaler les faits les plus importants à mon avis.

1° Presque tous les pilotis, au nombre de plusieurs milliers, sont en chêne. Comme le lac, situé à 500 mètres d'altitude, est à peu près à la limite supérieure actuelle de croissance des chênes dans le Jura, il faut croire qu'au temps où ces pilotis furent préparés, le climat était au moins aussi chaud dans la région qu'il l'est de nos jours.

2° Les principaux objets ne se trouvent pas à la surface même du fond du lac, mais sensiblement plus bas, sous une couche de craie lacustre qui mesure de 2 à 3 mètres d'épaisseur. Cette couche blanchâtre, mi-marneuse, mi-calcaire, contient une multitude de coquilles de planorbes et de lymnées qui ont contribué pour une large part à sa constitution. Son dépôt au-dessus des débris de l'industrie humaine semble indiquer une longue période de temps depuis que l'homme a cessé d'habiter le lac.

3° Lorsqu'on l'observe sur une certaine étendue, on s'aperçoit qu'elle n'est pas absolument horizontale, mais qu'elle plonge de 14 à 15 degrés au-dessous des eaux du lac. Cela prouve que même les dépôts les plus tranquilles, ceux qui proviennent de coquilles ayant vécu sur place, peuvent prendre une disposition inclinée. Pareille inclinaison ne serait-elle pas due à des courants de profondeur venant des inégalités de température de l'eau?

4° Parmi les matériaux qui ont servi à fabriquer les instruments, dont nous parlerons tout à l'heure, il en est qui sont propres au Jura et situés à une faible distance du lac, comme les silex ou chailles du jurassique et les quartzites du purbeckien. Mais il en est d'autres, tels que les jadéides qui viennent de très loin ou qui se rattachent au glaciaire alpin du Jura méridional, comme les nombreux gneiss, micaschistes quartzites et grès qui furent employés comme polissoirs ou broyeurs de grains. L'homme devait donc avoir à cette époque des relations assez étendues.

5° La faune associée aux restes d'industrie humaine est une faune relativement récente. Elle comprend surtout l'ours, le blaireau, la loutre, le castor, le sanglier, le cerf, le daim, le chevreuil, la chèvre, le cheval et le chien. Il est étonnant que le bœuf y semble plus rare qu'à Clairvaux situé cependant à la même altitude à peu de distance de Chalain.

6° Les restes d'industrie humaine donnent lieu aux plus étranges contrastes. D'une part, ce sont des couteaux, des grattoirs ou d'autres instruments en silex éclaté, qui, par la forme du travail, feraient croire aux dates lointaines du solutréen, du moustiérien et même de l'acheuléen; et d'autre part, ce sont des haches polies en jadéide, des bois de cerf travaillés, des os taillés en poinçons ou en aiguilles, des poteries ornementées, des cordes et des tissus qui témoignent d'une civilisation relativement avancée. On a même trouvé dans cet ensemble des fils de lin, des grains d'orge, des pommes séchées qui feraient croire à l'époque actuelle.

Enfin pour couronner le tout : trois belles pirogues creusées toutes les trois dans d'énormes troncs de chêne, dont la plus grande mesure 9m,35 de long sur 0m,80 de large.

On ne retrouve pas ici, comme on le voit, la classification longtemps classique des silex de Mortillet. La haute antiquité, que fait supposer la couche surmontant les restes d'industrie, ne s'accorde guère non plus avec les restes de fil fin, de grains d'orge, de pommes séchées et en tout semblables à celles que l'on sèche encore dans le pays.

Quoi qu'il en soit de ces contradictions, je ne puis qu'inviter les archéologues de profession à venir les constater. Dans leur voyage à Chalain ils pourront s'arrêter à Lons-le-Saunier, où M. Girardot sera sans doute très heureux de leur faire visiter les trouvailles qn'il a accumulées dans le musée de la ville. Si les eaux du lac sont encore basses, comme j'aime à le penser, ils auront l'avantage de voir les fondements d'une importante cité, de recueillir une ample moisson d'objets intéressants et de contempler une charmante nappe d'eau dans un cadre qui n'est pas sans beauté.

Deux études de M. l'abbé Kieffer : 1° *Description de nouveaux Hyménoptères,* 2° *Description de nouveaux dyptères d'Europe,* sont envoyées à l'examen du R. P. Dierckx et de M. F. Meunier.

M. l'abbé Claerhout présente les considérations suivantes sur les *Fonds de cabanes néolithiques de la Hesbaye.*

Une découverte bien intéressante pour l'anthropologie préhistorique, est celle des fonds de cabanes néolithiques de la Hesbaye, dont nous sommes redevables à M. De Puydt. L'auteur a déjà consacré plusieurs études à ces agglomérations et une dernière notice, intitulée : *Fonds de cabanes néolithiques du Niva et de Bassenge,* nous décrit trois nouveaux groupements, le groupement du Niva, situé dans la commune de Les Waleffes, le groupement de l'Épinette, sur le territoire de Latinne, et le premier groupement du Limbourg, amené au jour dans la commune de Bassenge. Cette notice, comme les précédentes, est bourrée de faits, que l'auteur précise avec une grande exactitude et qu'il livre, sans les travestir, à l'appréciation des savants.

On sait que les huttes des néolithiques étaient établies dans des excavations, creusées dans le sol; le fond de la demeure a persisté avec les cendres du foyer au fond d'une fosse et on peut se faire une idée des fonds de cabanes de la Hesbaye, quand on considère la description d'une fosse, explorée par l'auteur.

Voyez la fosse XV du village néolithique du *Niva.* Elle renferme un foyer, rencontré à la profondeur de $1^m,10$; ce foyer a une longueur de 4 mètres et une largeur de $2^m,70$ à sa partie supérieure. En déblayant ce foyer et en vidant cette excavation, on a fait les récoltes suivantes :

Silex : 3 nucléus et percuteurs, 1 lame utilisée faisant corps avec un fragment du nucléus primitif conservé à dessein, 3 lames avec trace d'usure, 2 fragments et 1 lame dont l'extrémité est retouchée, 4 silex avec retouches ayant pu servir de couteaux, 21 lames et éclats divers, 2 grattoirs et 3 silex ayant subi l'action du feu, 2 lames retouchées d'un genre spécial...

Poteries : 4 fragments d'un petit vase avec mamelons transpercés, 14 mamelons, 144 fragments de poteries grossières dont un, presque plat, mesurant 0^{m},09, est épais de 0^{m},012,49, fragments ornementés, pâte fine, dont plusieurs pourraient être réunis, 1 fragment avec mamelon et 1 avec mamelon transpercé, 1 bord de pot percé d'un trou, 1 fragment (bord de pot) avec dessin en relief.

Matières diverses : 1 instrument en grès, 1 plaque en oligiste polie et usée, 1 fragment de phtanite noir, 5 fragments de grès et 1 outil incomplet en téphrine. Ce travail est accompagné de cinq belles planches. La première planche figure quelques fragments de haches en roches étrangères à la Belgique; il y a un instrument en téphrine, qui se rencontre dans la région de l'Eifel et une herminette en trachyte, dont il y a un gisement à Bonn. Trois planches figurent des tessons de poterie et la cinquième planche est la reproduction de huit poteries, reconstituées par le dessin, avec une exactitude scrupuleuse, d'après les fragments originaux.

Tels sont les produits de ces remarquables investigations; essayons à présent de les comparer avec les résultats de l'exploration d'autres villages néolithiques.

Ce sont d'abord les fonds de cabanes, qui attirent notre attention. Dans ces dernières années on a relevé des vestiges d'habitations en divers pays.

Ces demeures étaient construites en torchis; on a découvert des débris de torchis, durcis par le feu, qui portaient encore l'empreinte du clayonnage; dans le célèbre village de Grossgartach, la partie inférieure des parois des huttes était conservée; ces parois se composaient d'un treillis de branches et de perches entrelacées, couvert d'un revêtement de terre glaise ; des restes de torchis ne semblent pas avoir été recueillis dans la Hesbaye.

Dans certaines bourgades préhistoriques, les cavités dans lesquelles les huttes des néolithiques étaient érigées, renfermaient des cendres et des amas de terre noire, qui tranchaient avec les couches du terrain, dans lequel on avait pratiqué la cavité. Cette circonstance a permis de délimiter la fosse, de déterminer l'aire de la cabane et la partie inférieure de son contour. On a pu constater que certaines excavations affectent la forme d'une ruche; que d'autres cavités nous montrent les vestiges de maisons rectangulaires, contenant deux chambres. Ce contour nettement distinct, ne paraît plus subsister dans les fosses explorées par M. De Puydt; plus de ligne de démarcation entre l'amas de terre noire et le terrain qui l'environne. On ne peut relever que les dimensions du foyer et ces données ne sont pas suffisantes pour fixer la forme de la cabane, habitée par les néolithiques de la Hesbaye, comme on a pu le faire pour quelques villages néolithiques du centre et de l'est de l'Europe.

Nous attachons une grande importance aux poteries que M. De Puydt a fait si délicatement reconstituer par le dessin.

Il faut discerner deux espèces de poterie néolithique; dans un grand nombre de stations néolithiques, on observe des fragments de vases, en pâte grossière, sans aucune décoration ou portant comme motifs d'ornementation rudimentaire des empreintes de doigts ou des traces de coups d'ongle. Ailleurs on rencontre des poteries en pâte plus fine, décorées de dessins variés; le creux des lignes est souvent garni d'une substance blanche. Nous estimons qu'il n'y a pas lieu de s'arrêter à la classification de la céramique, introduite par les auteurs allemands; on sait qu'ils la distinguent en céramique cordée et en céramique rubannée; d'abord il est très difficile de discerner l'une de l'autre et de plus les deux classes dérivent de principes différents : d'un procédé technique, dans la céramique cordée et d'un motif d'ornementation, dans la céramique rubannée. Une classification plus rationnelle est celle que M. Schliz a établie dans sa belle monographie sur le village néolithique de Grossgartach; il range la poterie en trois classes et il les distingue d'après les procédés utilisés par les potiers néolithiques pour décorer les vases; il discerne les vases à décoration cordée, les vases à décoration au pointillé et les vases à décoration linéaire; dans chaque groupement, il relève plusieurs types qui prédominent dans une région ou un gisement déterminé.

Si nous appliquons ces divisions aux beaux spécimens de céramique, reconstitués par M. De Puydt, nous observons d'abord les vases à décoration au pointillé; nous ne pouvons les rapprocher d'aucun des nombreux types découverts dans d'autres régions; les motifs d'ornementation ne se ressemblent pas; sur les vases de la Hesbaye, nous remarquons une zone contournée en spirale et des zones en zigzags, mais ils ne ressemblent pas aux zigzags bien connus du type classé de Rössen; il y a lieu, croyons-nous, de constituer un type distinct pour la poterie néolithique belge de cette catégorie.

Il y a aussi des vases à décoration linéaire et ici nous constatons une certaine similitude avec des types relevés ailleurs; la combinaison des lignes peut fournir les motifs les plus complexes; certaines lignes courbes, que les Allemands appellent *Bogenlinien,* forment parfois des modèles à arcades; c'est ce type particulier que nous reconnaissons dans deux échantillons de la collection de M. De Puydt; ils présentent des analogies avec un vase du musée de Wiesbaden et avec certains vases recueillis à Grossgartach.

M. De Puydt fait observer que cette poterie plus fine, plus artistiquement décorée, n'est représentée jusqu'ici que dans les fonds de cabanes de la Hesbaye; on ne constate pas sa présence dans d'autres stations néolithiques; à Denterghem nous ne l'avons pas rencontrée non plus; nous avons recueilli seulement un tout petit fragment à dessins géométriques en creux, garnis d'une substance blanche. Possédons-nous en Belgique d'autres villages néolithiques, encore inconnus? Pouvons-nous espérer la découverte de sépultures néolithiques? Des palafittes, semblables à la station palustre de Denterghem, nous fourniront-elles une céramique analogue à celle des fonds de cabanes de la Hesbaye? C'est à l'activité déployée par nos chercheurs de résoudre ces problèmes de l'anthropologie préhistorique.

Quatrième section

Mercredi, 3 mai 1905. M. le Dr Huyberechts, président, prononce l'éloge du professeur Eug. Hubert, qui vient d'être enlevé, par une mort prématurée, à l'Université catholique de Louvain et à la science obstétricale.

Son œuvre se résume tout entière dans deux ouvrages : son *Cours d'accouchements* (1878) et un petit chef-d'œuvre de deux cents pages à peine : *Le Devoir du médecin* (1897). Dans le premier, il s'est attaché à reproduire et à répandre les enseignements de son illustre père, se retranchant sans cesse derrière lui avec ce sentiment de piété filiale qui fut l'une des caractéristiques de cette noble nature; œuvre magistrale, où l'on ne sait ce qu'il faut le plus admirer, de la science étendue et hardie qu'il y a mise en œuvre ou de la forme captivante dont il l'a revêtue. Le *Devoir du médecin* n'était autre chose que le premier cours de Déontologie qui fût professé en Belgique. Hubert avait bien tout ce qu'il fallait pour aborder cette tâche : esprit d'observation clairvoyant et affiné, sens parfait des devoirs du médecin et des droits du malade, codifiés en un style alerte et charmant, conscience droite et sûre, éclairée par une foi religieuse qui se connaît et s'affirme.

Chez lui, l'enfant docile de l'Église catholique ne se séparait pas de l'homme de science et du lettré ; à l'exemple de son père, il a toujours professé et défendu ses doctrines, le front haut, sans craindre, quand il le fallait, le discrédit et les sarcasmes qui s'attachent, dans certains milieux, aux affirmations ennemies d'une morale utilitaire et égoïste. Il nous donna la mesure de cette fière intransigeance lors de la discussion sur le " Fœticide médical „ que notre section organisa en 1903. Répondant à nos sollicitations, et bien qu'il n'appartînt pas à la Société scientifique, il voulut bien honorer cette réunion de sa présence, et nous n'avons pas oublié la part brillante qu'il prit au débat.

A tous ces titres, nous devons à la mémoire du professeur Hubert le tribut de notre gratitude et de nos regrets. Nous correspondrons aux sentiments qui ont guidé toute sa vie et à ceux de sa famille si éprouvée, en y joignant le concours de nos prières, cette sublime et efficace expression du souvenir de l'amitié chrétienne.

Cette allocution, que l'assemblée écouta debout, fut ratifiée par une adhésion unanime. Sur la proposition de M. le Président, il est

---

(*) Hubert laisse, en outre, on le sait, nombre de travaux originaux dans le domaine de l'obstétrique. La Revue médicale de Louvain en a publié un certain nombre. Les autres ont été présentés à l'Académie de médecine, dont Hubert fut élu président quelques mois avant sa mort.

décidé qu'une lettre de condoléances sera adressée à la famille du regretté défunt.

L'ordre du jour appelle, ensuite, la discussion sur le rapport (*) de M. le D^{r} De Buck, médecin en chef de l'asile d'aliénés de Froidmont : *Un essai psycho-physiologique sur le Libre-arbitre.* M. De Buck obtient le premier la parole pour résumer le travail préliminaire qui a été distribué aux membres de la section, et lui donner quelques nouveaux développements.

M. le D^{r} De Buck. — Je n'exposerai plus, en détail, le rapport que vous avez eu le temps d'étudier. Je voudrais seulement le résumer brièvement, et insister encore une fois sur mon attitude dans ce débat et sur les mobiles qui m'ont engagé à provoquer cette joute au sein de notre section.

Mon étude se réduit à cette idée fondamentale : c'est l'âme, principe spirituel, qui érige et dirige le corps matériel de l'homme, mais, tout en étant esprit par essence, le principe vital qui nous anime est incapable de manifestations *objectivement constatables* dans le milieu cosmique où il est temporairement forcé de vivre, sans disposer, à cet effet, d'organes matériels appropriés et différenciés d'après la fonction à remplir. En d'autres mots, aux fonctions psychiques même les plus élevées, pour être efficientes dans le milieu matériel cosmique qui nous entoure, il faut un parallélisme organique, matériel, un instrument adéquat. C'est de l'étude de ce parallélisme organique, le seul constatable sous forme de faits objectifs, que s'occupe la *Biologie,* sans mettre en cause *mais aussi sans devoir nier* le principe spirituel qui anime la matière, et qui est tributaire de l'observation interne, de l'étude métaphysique. Le tort de beaucoup de nos biologistes est de nier tout court cette science qui n'est pas la leur, et de vouloir réduire toute la science humaine au monisme matériel. Mais, permettez-moi de le dire aussi en toute ma sincérité et franchise de spiritualiste et de chrétien convaincu, beaucoup de nos métaphysiciens tiennent,

---

(*) Le texte imprimé de ce rapport a été adressé, avant la session, à tous les membres de la quatrième section; il est joint en supplément au présent fascicule.

à leur tour, un compte insuffisant des faits biologiques, et sont trop enclins à vouloir résoudre tout le problème moral et social par l'absolutisme des aphorismes métaphysiques. Qu'ils me permettent de leur dire qu'ils gâtent par là notre cause, et qu'ils retardent l'avènement scientifique de la théorie dualiste.

Soyons donc raisonnables et accommodants, tant du côté biologique que du côté métaphysique; gardons chacun nos droits, sans vouloir nous exclure l'un l'autre: rapprochons-nous plutôt, dans l'idée qu'il existe un terrain-limite où nos domaines respectifs se touchent et se confondent. Prenons exemple sur le mariage intime de l'âme et du corps et, comme eux, prêtons-nous un mutuel appui:

J'ai reçu, à propos de mon rapport, de M. l'abbé Appelmans, professeur de philosophie au petit séminaire de Malines, qui regrette de ne pouvoir assister à la séance, la critique suivante :

“ Votre conclusion porte (p. 14) : “ La pathologie mentale fournit des preuves en faveur de l'existence d'un *organe* d'aperception, de *volonté*... „ Or, aucune faculté *spirituelle* n'est assujettie à un organe. On dit parfois que le cerveau est l'organe de la pensée; c'est une expression équivoque, dont il faut soigneusement préciser le sens. A proprement parler, l'intelligence, pas plus que la volonté, n'a d'organe matériel. „

Au nom de la biologie, je proteste contre ce trop grand absolutisme, parce qu'il serait la condamnation de toute science psycho-physiologique et psycho-pathologique. On doit considérer, étudier la pensée et aussi la volonté, de deux façons : d'une façon subjective par la voie de la conscience interne — c'est l'objet des sciences logiques, métaphysiques, dont je suis le premier à reconnaitre l'importance et la haute portée morale — et d'une façon objective, expérimentale, clinique, c'est-à-dire par le jeu des facultés liées à leurs organes matériels, aux lois de l'association intracérébrale. Or, une fois le fait admis que les facultés psychiques, même les plus élevées, ne peuvent s'objectiver dans le milieu cosmique qu'à l'aide d'organes matériels, on peut demander à l'expérimentation, à la clinique, de poursuivre, de rechercher les procédés et les appareils physico-mécaniques d'objectivation.

Et notamment pour la volonté, dont la conscience interne nous affirme et nous garantit l'existence et la liberté, le biologiste est en droit de se demander si, dans son domaine objectif d'observation, il ne peut trouver les traces du fonctionnement de cette faculté, et tâcher d'en saisir le mécanisme d'objectivation. C'est ce que j'ai voulu tenter. En le faisant, je n'ai eu pour but que de confirmer *biologiquement,* d'après la loi inéluctable du parallélisme psycho-physiologique, les données que nous fournit l'observation interne sur l'existence d'un principe immatériel doué de volonté libre, et d'aider les métaphysiciens à combattre le déterminisme et ses conséquences funestes.

Qu'on me permette d'affirmer ma conviction, qu'en portant résolument le problème du volontarisme sur le terrain de la biologie et de la clinique, on recueillera des arguments capables de faire réfléchir notre siècle si imbu de positivisme, de monisme. A mon avis, celui qui aurait biologiquement démontré l'existence d'un organe de volonté, aurait fourni un argument topique en faveur de l'indéterminisme, qui n'en puisera pas moins toujours ses principales bases de démonstration dans l'ordre de la conscience, dans la science métaphysique.

Mais, je le répète, il existe un terrain limite où le biologiste et le métaphysicien devront se rencontrer, et il est de l'intérêt des deux partis que ce terrain limitrophe ne devienne pas l'objet de querelles toujours néfastes.

Biologistes et métaphysiciens, mettons-nous donc, une fois pour toutes, bien d'accord sur la frontière qui nous sépare ou plutôt *nous rapproche et nous unit.* Biologistes, reconnaissons la valeur et l'intérêt des sciences de raison, ne dédaignons pas l'importance du syllogisme, et surtout ne tentons pas de résoudre les phénomènes de conscience et de libre arbitre par les seules forces de l'énergie matérielle. A votre tour, métaphysiciens, reconnaissez encore un peu plus que vous ne l'avez fait jusqu'ici, la valeur et la signification des faits objectifs, de la psycho-physiologie expérimentale et de la pathologie mentale. Fréquentez un peu plus nos laboratoires ; venez constater dans nos asiles ce que devient l'âme dont l'organe, l'instrument est lésé et, je vous le jure, vous en retirerez profit, et vous finirez par vous convaincre du besoin de solidarité entre la biologie et la métaphysique.

Je vous promets, notamment, que dans nos asiles vous acquerrez la conviction que, si la liberté et la responsabilité humaine sont incontestables, il n'en existe pas moins des degrés dans la liberté et la responsabilité de l'être humain, qu'il est des hommes dont la liberté, la responsabilité, la conscience, en un mot tout le psychisme sont nuls, soit *ab ovo,* soit par accident morbide plus ou moins tardif, et que de cette absence de psychisme jusqu'à la liberté et la responsabilité entière on trouve tous les degrés intermédiaires. Or, comment le métaphysicien pourrait-il interpréter ces faits d'observation clinique sans recourir au parallélisme matériel, à des troubles d'organes ?

Mais il n'y a pas que des métaphysiciens trop absolus, qui n'envisagent pas assez le côté du processus psychique.

Mgr Mercier, le distingué professeur de l'Institut des Hautes-Études de l'Université de Louvain, qui est à la fois biologiste et logicien, est moins intransigeant et tient compte du parallélisme mécanique dans l'interprétation des effets de la volonté. Je lis dans la thèse de son élève L. Noël sur *La conscience du libre arbitre* (p. 285) : " La volition libre a des effets externes. Or, les mouvements corporels sont soumis à la loi de la conservation de l'énergie. Comment, dès lors, peuvent-ils obéir à la volonté? Celle-ci, pour les modifier, ne doit-elle pas avoir à sa disposition une force quelconque? Si cette force elle-même est soumise à la loi en question, la volonté n'en est pas maîtresse. Si cette force échappe à la loi, on contredit une vérité scientifique si conforme aux faits, qu'elle ne paraît plus guère pouvoir être mise en doute. „

Et le savant docteur, sous l'égide du maître, est d'avis " que la volonté libre ne doit pas disposer d'une force pour agir sur les membres. Elle a sur leurs mouvements un influx non point extrinsèque, mais intrinsèque. En elle-même, elle n'est pas autre chose qu'un acte immanent par lequel l'appétit de l'être rationnel se dirige vers un terme. Mais ce terme une fois posé, il ne faut pas que la volonté l'impose aux membres par une efficience quelconque, et qu'elle agisse physiquement sur leurs mouvements.

„ Ces mouvements émanent d'une faculté distincte, la faculté locomotrice. En tant que mouvements, en tant que dépenses de force, ils sont soumis, entièrement, à la loi de la conservation de l'énergie. Mais cette loi ne les détermine pas à être tels ou tels. Sans doute, le mouvement actuel ne peut être qu'une mise en acte de l'énergie latente emmagasinée dans l'organisme. Cela paraît certain. Si l'énergie est insuffisante à accomplir l'acte correspondant à la fin voulue par la volonté, l'acte n'aura pas lieu.

„ Mais, pour que l'énergie latente passe à l'acte, il faut une finalité qui la détermine; ce principe est vrai pour la nature entière; il nous oblige à rattacher l'activité de l'être à sa tendance naturelle. L'énergie latente des membres de l'homme appartient à l'être humain. Sa mise en acte dépend de la finalité de l'être humain. Or cette finalité, dans son application aux points de détail, est réglée par la liberté. La liberté détermine ainsi tout naturellement à l'acte les puissances locomotrices, en leur fournissant, grâce à *l'union intime de toutes les facultés de l'homme,* la détermination finale sans laquelle elles seraient incapables d'agir. „

Voilà un terrain sérieux d'entente qui nous est offert. Avec Mgr Mercier, nous admettons que le dernier principe de la liberté est dans l'essence immatérielle de notre être, et qu'elle obéit en dernier ressort à des raisons, des mobiles, des concepts logiques, à la finalité de l'être rationnel; mais nous poussons plus loin que lui le parallélisme physiologique organique, nous basant sur le fait qu'il existe dans le cerveau non seulement des organes de locomotion, des centres de projection, mais aussi des organes d'association, d'idéation, et nous croyons qu'il n'y a rien d'illogique à l'application intégrale du parallélisme physiologique à tous les processus psychiques. En ce faisant, nous nous mettons en harmonie avec les sciences d'observation psychique, qui, dans le système de Mgr Mercier, me semblent perdre entièrement leur base objective, expérimentale, clinique.

J'ai été heureux de trouver dans les travaux de Storch, d'Adler, de Wernicke, de Wundt, etc. des preuves en faveur de ma manière de voir relative à l'existence d'un appareil, au sein des zones d'association corticale, servant à l'aperception, à l'abstraction, à la conception, à la formation de représentations volontaires et à l'extériorisation de la liberté de la finalité qui nous anime. Cet appareil se composerait de neurones spéciaux, collecteurs d'éléments psychiques spatiaux, au moyen de nos appareils d'adaptation aux divers stimulants qu'exerce sur nous le milieu cosmique, et permettrait en même temps à notre âme de se former des notions abstractives aux dépens du dit milieu, et ne perdant, par le fait même, rien de leur réalité objective. La volonté travaillerait donc les éléments intellectuels, associés, sous-jacents, comme l'intelligence, la pensée travaille les images de projection.

Et comme l'organe d'aperception stéréonique se meuble au moyen de notions intrinsèques, on comprend que son chimisme, ses échanges nutritifs sont jusqu'à un certain point indépendants du milieu ambiant, c'est-à-dire libres, tout en respectant les lois de l'énergie matérielle. Par son côté matériel, l'organe préposé à ces manifestations psychiques supérieures peut se troubler. C'est le terrain du syndrome stéréopsychotique, qui me semble jeter une grande lumière sur la pathologie mentale.

Les idées que vient d'exposer, avec un remarquable talent, M. le professeur Grégoire, concernant le mouvement antimécaniciste en biologie et le néo-vitalisme, ne me semblent nullement en désaccord avec la thèse que je soutiens dans mon rapport.

M. le D^r^ Cuylits prend la parole. Il félicite le D^r^ De Buck d'avoir posé devant une société scientifique la question du libre arbitre. C'est un devoir pour le médecin de ne pas dédaigner l'étude des problèmes métaphysiques qui s'imposent à lui plus qu'à tout autre.

Mais il regrette que la question soit posée comme elle l'est, avec un souci non dissimulé de se soustraire à toute considération philosophique ou morale. C'est une façon de se dérober aux difficultés du problème. Il faut donner raison à Richet quand il écrit : „ S'il faut de toute nécessité traiter anatomiquement la psychologie, il faut renoncer à parler psychologie. „

Le D^r^ Cuylits reproche à l'honorable conférencier de suivre servilement Storch, non seulement dans ses doctrines, mais encore dans sa terminologie exotique et obscure, qui trop souvent, sous des mots sonores, cache le vide de la pensée.

La langue française est plus simple, plus claire et se suffit à elle-même pour se faire comprendre. Nous n'avons que faire de ces mots impropres et incompris tels que les stéréones, le stéréopsyche, le glossopsyche, les voies stéréopétales, les processus extra ou intrastéréo-psychiques. Qu'est-ce encore que le „ substratum „ de nos connaissances intellectuelles, de nos appétitions?

En somme, que veulent dire MM. Storch et De Buck?

Qu'il existe dans la couche corticale du cerveau, dans la région frontale apparemment, des cellules nerveuses où s'exercent nos facultés psychiques avec une certaine indépendance. Dans ces cellules, sous l'influence de la volonté, se formeraient des groupements atomiques à trois dimensions, tandis que les impressions venues du dehors à ces mêmes cellules n'auraient que deux dimensions.

Cette matérialisation de notre conscience, que le conférencier le veuille ou non, est un positivisme à peine déguisé.

Encore, peut-il se soutenir à la lumière de faits positifs? Non. Il n'est fait ni preuve, ni démonstration. M. De Buck se contente de dire que l'hypothèse cadre bien avec certains syndrômes, tels qu'on en rencontre chez le catatonique, l'agité maniaque, le mélancolique.

N'est-ce pas une pétition de principe que d'affirmer que le catatonique subit le tétanos ou la paralysie de ses stéréones? N'est-ce pas définir, sans rien démontrer, et en d'autres termes, un seul et même fait? C'est le “ quare opium facit dormire „ de Molière.

Ce *chimisme volontaire,* qui rappelle parfaitement le médiateur plastique du XIII^e^ siècle, ne laisse pas que d'être passablement obscur sous la plume du conférencier.

Pour saisir toute sa pensée, il faut la chercher ailleurs. Nous la trouvons très nette dans le JOURNAL DE NEUROLOGIE, 1904, p. 172.

“ Il faut cependant admettre, y écrit M. De Buck, que tous les processus psychiques sont intimement liés à la substance du système nerveux, qu'elles sont fonctions d'une substance matérielle. Nous croyons donc que les plus hautes facultés morales, volontaires (aperceptives) ont, je ne dirai pas des centres, parce que ce terme exagère trop leur localisation, mais des *éléments cellulaires producteurs,* fonctionnellement différenciés, dans le genre des neurones centraux d'association de Flechsig, qui semblent exister en nombre prédominant dans le grand centre d'association antérieur ou frontal. „

Cette déclaration très précise dispense de tout commentaire.

Le R. P. Castelein, S. J. — M. le D^r^ Cuylits vient d'offrir au D^r^ De Buck un bouquet de roses, dont un vent de bise a enlevé peu à peu les fleurs et durci les épines. Vraiment, la critique du rapport de M. De Buck a été inexorable. C'est justice, pourtant, que d'y reconnaître des recherches consciencieuses et un sincère effort pour mettre d'accord la physiologie et la psychologie. Toutefois, l'hypothèse des stéréones de Storch, telle qu'elle est exposée, ne saurait rallier ni les physiologistes ni les psychologues. Elle étend trop loin les faits constatés en physiologie, et elle contredit trop ouvertement les données certaines de la psychologie. Il y a là des inexactitudes, qui troublent et faussent la vue claire et vraie des rapports entre l'âme et le cerveau.

De quels faits se réclame l'hypothèse de Storch? Des travaux de Flechsig. Cet éminent physiologiste a découvert, dans la partie supérieure du télencéphale, deux espèces de centres nerveux ou de neurones, des centres de *projection* et des centres d'*association*, assez bien délimités bien qu'avec une certaine compénétration. Les premiers sont le siège des réactions immédiates aux besoins de l'organisme et aux excitations du dehors; les seconds sont le siège des images et des souvenirs sensibles, dont les groupements, naturels ou artificiels, fournissent à l'intelligence la matière dont elle tire, par abstraction, ses idées universelles et le fonds de toutes ses connaissances supra-sensibles. Les deux espèces de centres peuvent fonctionner avec ou sans conscience, selon que les excitations ou les réactions nerveuses atteignent ou non l'écorce grise du cerveau. Dans le cerveau humain, les centres d'association occupent les 2/3 et les centres de projection le 1/3 de la surface totale des neurones supérieurs; dans celui du singe, ces centres ont à peu près une égale étendue, dans celui des carnassiers les neurones d'association ne constituent que quelques zones très restreintes, et dans celui des rongeurs, on ne découvre pas de centres distincts d'association : il y a probablement entremêlement avec forte supériorité des centres de projection.

Voilà des faits qui semblent à quelques-uns acquis à la science. Supposons-le : on est trop loin d'avoir pu distinguer et localiser les différentes fonctions des centres d'association, pour motiver l'hypothèse des stéréones de Storch. C'est une construction trop systématique, même fantaisiste; de plus, elle est fausse comme preuve de la conscience et de la liberté, dont elle prétend à tort pouvoir décrire l'organisme et le fonctionnement.

La réfutation du déterminisme psychologique n'a pas besoin de cette hypothèse. Le seul argument, bien spécieux d'ailleurs, des déterministes matérialistes est tiré du principe de la conservation de l'énergie ou de la théorie de l'*énergétique,* qui a remplacé, dans un cadre élargi, la théorie trop étroite de la *thermodynamique.* Les déterministes prétendent qu'un acte de volonté libre ne pourrait être effectif qu'en créant une certaine énergie pour en exécuter la décision dans l'ordre matériel, par exemple, pour produire une contraction volontaire d'un de nos muscles. Mais cette énergie, créée par la volonté, modifierait l'énergie totale de l'univers ou de tout système fermé. Or ce total est une quantité invariable; donc un mouvement libre contredit les lois mécaniques de l'univers.

Passons sur le principe et les différentes applications de ce principe. En l'admettant même avec une rigueur que la science expérimentale ne saurait vérifier, nous pouvons parfaitement y trouver place au jeu de notre volonté libre. Il suffit d'admettre que la volonté libre n'est pas *dynamogène,* mais seulement *dynamotrope,* c'est-à-dire qu'elle n'est pas *génératrice,* mais seulement *transformatrice* d'énergie. Elle peut, par acte de libre décision, transformer l'énergie potentielle en énergie actuelle, ou telle forme d'énergie, par exemple calorifique, chimique, mécanique, en une autre. Cette transformation n'absorbe et par conséquent n'exige aucune énergie; il suffit que le total de l'énergie potentielle et de l'énergie actuelle reste une quantité invariable, pour satisfaire à toutes les exigences de la théorie. Ces transformations se font constamment sur tous les points de l'univers, sans création ou anéantissement d'une parcelle d'énergie. Prétendre qu'elles doivent se faire par un déterminisme mécanique, c'est inventer une nouvelle objection qui ne peut se réclamer d'aucun fait ni d'aucune hypothèse suggérée par les sciences expérimentales.

La psychologie scolastique garde donc toutes ses positions avec ses preuves, vieilles il est vrai mais non vieillies, en faveur de la spiritualité et de la liberté de l'âme humaine. Ces preuves sont fondées sur l'*observation interne,* sur l'*analyse des caractères* de nos actes psychiques et sur les *principes métaphysiques,* dont aucune science ne peut se passer.

Comment contester la valeur de l'observation *interne* ou de l'introspection des faits de conscience? Que vaudraient en effet l'observation et la notation des faits qui concernent l'anatomie et la physiologie, si l'on révoque en doute le témoignage de la conscience sur ses propres actes?

L'analyse des caractères qui différencient les images et les idées, les impulsions instinctives ou organiques et les actes libres, ainsi que la constatation de leur interdépendance, qui fournissent les éléments de nos preuves sur la spiritualité de nos facultés supérieures et l'union substantielle de l'âme et du corps, conservent également toute leur clarté et leur certitude en face des découvertes de la biologie comparée.

Enfin, les principes métaphysiques, qui relient et appuient nos observations internes et nos analyses psychiques, ne doivent inspirer aucune défiance. Ils brillent de la lumière de leur propre évidence et sont appliqués constamment dans toutes les sciences. Voici en effet les principaux : " Le moins ne saurait produire le plus „, d'où nous concluons qu'une force matérielle ne saurait produire un acte spirituel ou s'élever au dessus de l'ordre matériel; — " Là où il y a des différences irréductibles entre deux ordres de phénomènes, on ne peut en affirmer l'identité „, d'où nous concluons qu'entre l'image d'un triangle ou de triangles quels qu'ils soient, comme l'imagination se les représente, et l'idée *du* triangle, que pense l'intelligence, il n'y a pas d'identité fondamentale; — enfin " Autre chose est une dépendance *extrinsèque* et une dépendance *intrinsèque* „, d'où nous concluons que la *dépendance extrinsèque* vis-à-vis de nos facultés organiques comme l'imagination et la sensibilité, qui conditionne l'exercice régulier de notre raison et de notre volonté, n'implique pas du tout une *dépendance intrinsèque*. La dépendance extrinsèque n'empêche pas nos facultés supérieures d'être spirituelles; une dépendance intrinsèque, qui supposerait ces facultés liées par leurs fonds intime à la matière ou localisées dans des organes matériels, en contredirait la nature spirituelle.

Nous pouvons donc nous passer de la théorie des stéréones, et prouver, en saine logique, la spiritualité de notre raison et de notre volonté libre, par l'analyse de leurs quatre tendances au vrai, au beau, au bien et à Dieu, le principe absolu et transcendant de toute vérité, de toute beauté et de tout bien. De là quatre preuves irréfutables de la spiritualité de nos âmes. L'âme crée la science, et par la science, faite de principes universels, elle domine la matière; — l'âme inspire l'art, et par l'art, contemplé dans la lumière du beau idéal, comme s'exprime Michel-Ange, elle transfigure la matière; — l'âme sait aimer et pratiquer la vertu, et par la vertu, elle s'affranchit de toutes les forces de la matière; — enfin l'âme s'élève jusqu'à Dieu, et en cherchant sa fin en Dieu, elle veut des destinées au-dessus de celles de la matière. Donc, elle est spirituelle.

Mais en affirmant la spiritualité de l'âme, nous reconnaissons avec saint Thomas que notre âme est substantiellement unie au corps qu'elle vivifie, et voilà pourquoi nous applaudissons à toutes les découvertes de la physiologie qui mettent mieux en lumière la dépendance *extrinsèque* de nos facultés supérieures vis-à-vis de l'ordre matériel, en veillant à ce que jamais on ne la confonde avec une dépendance *intrinsèque.*

Le R. P. De Munnynck, O. P. — Je ne peux qu'applaudir aux principes généraux si lumineusement exposés par le R. P. Castelein. Il est bien évident que la liberté humaine, qui n'est autre chose que la volonté spirituelle envisagée sous un aspect particulier, n'a pas d'organe propre, et il faut renoncer à découvrir dans le cerveau une modification quelconque, qui ne soit le résultat d'un antécédent déterminant.

De plus, si l'on suppose que le " principe de la constance de l'énergie „ s'applique à la présente matière, il est bien acquis que la volonté libre n'est pas *dynamogène* mais *dynamotrope.*

Mais ces considérations laissent entière la question que le Dr De Buck a très bien posée dans son rapport. Ne nous contentons pas de l'envisager en abstrait, comme le font à bon droit les mathématiciens. Les données du problème sont bien concrètes. Tout nous porte à croire que l'influx nerveux, déterminant la contraction des muscles, est constitué ou provoqué par une modification chimique de la substance nerveuse. Notre volonté n'est que " dynamotrope „. Il s'agit donc de savoir comment, *sans le secours d'aucune énergie nouvelle,* la volonté peut libérer cette énergie chimique; comment elle peut, dans ces circonstances, détruire un composé pour utiliser son énergie latente.

Et remarquez que l'initiative part d'un être immatériel, ne pouvant être lui-même le siège d'aucune action ou réaction mécaniques.

A mon sens donc, lorsqu'on a constaté que la volonté est simplement “ dynamotrope, „ la question est posée. Mais elle attend toujours sa solution.

M. Mansion fait observer que deux membres de la Société scientifique, M. Boussinesq et M. De Tilly, ont fait connaître depuis longtemps, comment on peut, de deux manières très différentes, concilier le libre arbitre de l'homme avec le déterminisme de la nature. D'autre part, M. Pasquier a indiqué dans quels cas, ou moyennant quelles hypothèses, on peut démontrer mathématiquement le postulat de la conservation de l'énergie (ANNALES, 1898, t. XXII, 1re partie, pp. 92-94). Il est d'ailleurs évident que l'on ne peut démontrer ce postulat expérimentalement pas plus que le postulat de la constance de la masse.

D'autres membres prennent la parole, et présentent des considérations analogues; d'autres encore, à la demande du bureau, ont bien voulu transmettre par écrit le résumé des observations que la lecture du rapport leur avait suggérées. Voici celles de :

M. le Chanoine Du Roussaux. — L'auteur semble n'avoir pas une idée précise du spiritualisme. Il se demande, en effet (p. 6), *quelle doit être la disposition matérielle d'un organe de volonté,* etc.; il parle (p. 9) d'un *organe de la liberté;* il suppose (p. 8) que la supériorité de l'homme sur la bête consisterait en certains éléments (stéréones) qui figurent parmi les neurones d'association. Il admet (p. 13) un *parallélisme intégral entre les phénomènes psychiques et les modifications matérielles,* etc.

Or, la spiritualité de notre âme consiste précisément en ce que son essence, sa subsistance et son activité se suffisent sans aucune immixtion de l'essence et de l'énergie matérielle. L'intelligence, qui conçoit l'abstrait et comprend les vérités idéales en dehors de toute détermination de temps, de lieu, de condition; la volonté libre, qui choisit, rend préférable un acte, invente un optimisme en faveur de cet acte parmi bien d'autres qu'elle néglige; l'intelligence et la volonté libre, dis-je, sont des puissances spirituelles, c'est-à-dire inorganiques, incorporelles, à la constitution desquelles aucun centre nerveux n'est affecté, à la différence des facultés animales et nutritives, issues, celles-ci, du composé de l'âme et du corps, et localisées en leurs organes respectifs.

Les raisons pour lesquelles l'intelligence et la volonté libre n'admettent aucune possibilité d'organe sont trop longues à rappeler. Qu'on se souvienne, seulement, que l'abstrait, l'universel, l'inconditionné, qui est l'objet propre et exclusif de l'intelligence et de la volonté libre, est chose incapable de stimuler un neurone quelconque, vu que l'intelligible n'est pas une force, ni un mouvement, ni même une réalité (aucun cercle parfait n'est réalisable, aucune vérité n'est exécutable adéquatement). La présence d'un organe et de son chimisme propre dans ces puissances d'abstraction ne pourrait que concrétiser les objets et rendre impossible cette vision de l'universel par l'esprit. Qu'on se souvienne encore que l'intelligence et la volonté se développent *par réflexion :* je pense ma pensée, je veux mon vouloir, et, par *libre choix,* je porte ma pensée sur tel concept ou sur tel autre, je veux telle décision et je repousse telle autre. Or, en fait, aucun élément matériel n'offre semblable processus, et, en principe, il est absolument impossible qu'un organe s'applique à lui-même sa propre énergie, par réflexion, ni qu'il puisse se soustraire, par liberté, aux rigueurs du déterminisme, à moins de rêver la pensée et la liberté en chaque atome, et de donner l'esprit pour étoffe à la matière; ce qui serait le renversement de toute chose.

Ces arguments en faveur de l'inorganicité des puissances intellectuelles, et par suite, de la spiritualité de l'âme dont elles signalent la nature immatérielle, abstraction faite de leur rigueur scientifique, se recommandent à un titre spécial aux croyants. Celui qui, par un abus quelconque de logique, considérerait les actes de la pensée et le libre choix comme fonctions d'un organe, comme des modifications matérielles, celui-là s'ôterait toute preuve naturelle et philosophique de la spiritualité de l'âme. Or, la foi nous enseigne non seulement que l'âme est spirituelle, mais encore que cette spiritualité est connaissable et démontrable par la seule raison.

Quoique la rigueur et la propriété des termes soient de mise en ce débat, il est permis de penser que les expressions critiquées rendent mal la pensée de l'auteur, et nous nous garderons d'y insister davantage.

L'auteur greffe son hypothèse sur une autre hypothèse, la *stéréopsyche* de Storch, laquelle, selon nous, est un échafaudage d'invraisemblances.

1° M. Storch est phénoméniste, au moins pour l'ordre psychique. Comme Le Dantec (p. 12), il considère la perspective intime des phénomènes du moi comme illusoire, comme un épiphénomène, une ombre qui suit le travail nerveux sans y exercer plus d'influence que sur les pas du voyageur, son ombre. La conscience nous dit que marcher volontairement c'est, de soi-même, mettre en branle les membres inférieurs. D'après Storch (p. 7, 1re ligne), *la volonté serait le sentiment de la causalité mécanique de notre organe de conscience;* en d'autres termes : l'organe central fait tout, la psyche, la volonté consciente ne fait rien. Et cependant, autre chose est vouloir, autre chose est sentir qu'un mouvement s'exécute.

2° Il dit encore (p. 7) que l'association des notions spatiales (stéréopsyche) représente le moi, opère la synthèse mentale, concentre les opérations psychiques en un tout personnel (individuel). Réduire le moi, le sujet en tant que conscient, à une pure association de notions, fussent-elles spatiales, c'est toujours du phénoménisme; c'est méconnaître l'introspection, qui sous chaque phénomène psychique, sous les déterminations, même de notre étendue interne, aperçoit simultanément le sujet, plus profond, le moi véritable. En sentant, par exemple, la migraine, j'en sens la place (notion spatiale), et je sens qu'elle est mienne : d'un mot, je *me* sens souffrant dans la tête.

3° En outre, la stéréopsyche, c'est-à-dire le sens de notre étendue, de l'espace, est insuffisante à expliquer l'aperception; il faudrait y joindre le sens chronologique, la notion du temps, car tout phénomène sensible se révèle à la conscience sous la double forme de l'espace et du temps.

4° Quant au triple chimisme (p. 7) dont les stéréones seraient le théâtre, enfantant dans la stéréopsyche les trois dimensions de l'espace, je renonce à le comprendre.

5° En admettant que les stéréones soient pourvus de forces potentielles (intrastéréopsychiques), et ressemblent en cela à tout neurone quelconque, peut-on soustraire ces forces, ne fût-ce que partiellement, à l'action des excitants circonvoisins? Cette indépendance n'est-elle pas un *saltus in natura,* une solution de continuité dans les énergies corporelles? L'organe central est-il un monde séparé, un état dans l'état? Ne vit-il pas du même sang? Ne partage-t-il pas avec les autres tissus les conditions trophiques, chimiques, physiques, mécaniques de l'ensemble?

6° Storch fonde (pp. 7 et 8) la différence entre notions abstraites des formes spatiales et image concrète de ces mêmes formes (cercle en général et tel cercle), sur des processus chimiques. Si encore, il disait " images perceptives (concrètes) „ et " images schématiques „, on tolérerait ce langage, mais le concept intellectuel du cercle peut-il être un chimisme?

M. De Buck a fait sienne cette doctrine; à mon avis, il a mal choisi son point d'appui. Le problématique et l'incertain de ces vues de l'esprit sont leur moindre inconvénient. Au fond, la pensée de Storch est phénoméniste et mécaniciste. En expliquant l'aperception, la raison, la personnalité, la volonté par le chimisme propre d'un organe, on lui fraude son spiritualisme pour ne lui plus laisser que les mots.

M. De Buck eût pu tenter d'étayer l'hypothèse qu'il nous expose en faveur de la volonté libre, en tablant sur l'existence d'un organe central, débarrassé des complications dont Storch l'agrémente. Il lui suffisait de dire qu'il existe, dans les neurones centraux supérieurs, des réserves motrices, des énergies potentielles qui entrent en jeu, non seulement sous l'influence des sensations comme dans les simples réflexes, mais encore sous l'influence de l'émotion et de l'image.

Ici, il faut rappeler la différence entre mouvement volontaire et mouvement libre. Le mouvement est volontaire dès qu'il est non seulement excité, mais dicté, inspiré, dirigé par la connaissance et le désir de quelque objet ou but: l'animal possède ce mouvement volontaire et appétitif. Le mouvement libre est volontaire aussi, mais de plus, il est voulu, c'est-à-dire qu'il est préalablement conçu, apprécié, préféré, décidé, puis enfin exécuté. Dans le mouvement simplement volontaire, l'objet seul est connu, désiré et voulu.

Or, comme je l'ai déjà remarqué, il ne peut être question entre spiritualistes de chercher au fait de l'élection volitive, au libre arbitre, un organe ni un équivalent chimique ou mécanique quelconque; laissons aux matérialistes le tourment de remplir ce tonneau des Danaïdes. L'acte électif, par lequel le libre arbitre adhère au mouvement prémédité, se consomme tout entier en dehors des neurones, dans l'âme spirituelle, étrangère aux étreintes de l'étendue et de la matière.

Sans doute, l'âme doit influer sur les neurones moteurs pour que le mouvement décidé s'exécute; mais il n'y a là rien de bien inconcevable si l'on considère que, selon Aristote, cette âme, spirituelle et douée de propriétés inorganiques, vivifie et informe tous les organes de la nutrition et de l'animalité; qu'elle détient, de la sorte, en son pouvoir tous les ressorts de la motilité.

On demandera peut-être de quelle nature est cette influence exercée par la volonté libre sur la puissance motrice. C'est là un problème fort débattu : cette influence n'est certes pas mécanique, ce n'est ni une pression, ni un choc, ni un chimisme quelconque. Les auteurs spiritualistes en ont parlé diversement; l'opinion la plus conforme au thomisme me semble être que cette influence est plastique, et consiste en ce que l'âme fait passer les énergies de tension, propres à l'appareil moteur, de l'état potentiel à l'état actuel, ou vice-versa de l'état d'acte à l'état de puissance : ce qui répond à l'inhibition et à l'inchoation, au ralentissement et à l'accélération, dont la motilité donne le spectacle.

Pour conclure, je renouvelle ce vœu tant de fois exprimé : que les savants, qui explorent la région limitrophe de la matière et de l'esprit, se renseignent sur les idées des penseurs qui travaillent au delà de la même frontière, et que ceux-ci ne négligent pas de s'instruire de ce qui se dit et se fait en deçà. On évitera de cette manière bien des confusions et de stériles débats.

Sur la proposition de **M. Warlomont**, l'assemblée termine la discussion par la conclusion suivante : „ Les données de la physiologie moderne et des sciences biologiques n'infirment en rien la démonstration du libre arbitre, telle qu'elle est fournie par la philosophie traditionnelle. „

M. le D^r^ Meessen fait une communication *A propos de l'Albuminurie orthostatique.*

Maladie des reins et albuminurie ne sont pas des notions synonymes; de même, la gravité d'une affection rénale n'est pas proportionnelle à la quantité d'albumine que renferme l'urine. Dans ces derniers temps, il a été beaucoup question d'*albuminurie physiologique,* c'est-à-dire d'albuminurie survenant chez des individus sains, n'offrant aucun symptôme qui puisse faire admettre une lésion du rein. La fatigue et la congestion des organes abdominaux en seraient la cause. Ainsi, on l'a observée chez des soldats après une marche forcée (*), chez la femme au moment des règles et immédiatement après, et chez les jeunes filles, à l'âge de la puberté. Dans tous ces cas, l'état général demeure excellent : on ne constate aucune infiltration des tissus, aucune lésion du nerf optique, aucun trouble cardiaque, alors que la moindre altération du rein retentit sur le cœur, qui est la véritable pierre de touche des affections rénales.

Il s'agit donc bien ici d'une *albuminurie physiologique* (**), ainsi dénommée (**), parce qu'elle n'altère en rien la santé. Krehl invoque, comme genèse de cet accident, les exercices musculaires exagérés, les écarts de régime, les surexcitations psychiques, l'alcoolisme; Leube (***), dans un travail récent, admet une perméabilité anormale du filtre rénal, où la congestion des organes abdominaux joue un rôle prédominant. Chez certaines personnes prédisposées, rester debout suffit pour faire apparaître de l'albumine dans les urines, d'où le nom d'*albuminurie orthostatique.* Le repos au lit, sans régime aucun, fait disparaître l'albumine, alors que le régime le plus rigoureux est sans effet si l'individu se lève, se promène et court.

Cette perméabilité anormale, comme je l'ai constaté, peut être héréditaire. En voici un exemple :

Dans la famille C..., la mère, la fille et le fils en sont atteints. La mère a de l'albumine pendant les époques et à la fin de celles-ci, *si elle ne se couche pas;* la fille, qui est à l'âge de la puberté, accuse de l'albumine après chaque fatigue, soit qu'elle saute, coure ou

---

(*) Krehl, *Pathologische Physiologie,* Leipzig, 1898, 2ᵉ édit., pp. 460 et 461.

(**) Senator, *Ueber Physiologische Albuminurie,* DEUTSCHE MEDICINISCHE WOCHENSCHRIFT, année 1904, nº 50.

(***) Leube, *Zur Frage der physiologischen Albuminurie,* IBID., année 1905, nº 3.

même qu'elle reste trop longtemps levée. Le fils aime le sport de la course, et tout excès de mouvement lui donne de l'albuminurie. Il y a environ cinq ans que le médecin traitant a constaté, pour la première fois, de l'albumine chez la mère; il n'y a jamais eu le moindre symptôme ni du côté des yeux, ni du côté du cœur, jamais le moindre gonflement périmalléolaire. Elle se porte d'ailleurs fort bien depuis que j'ai supprimé le régime lacté qu'on lui a imposé au début.

Déjà von Noorden (*) a démontré combien il est nuisible de soumettre trop longtemps les brightiques à un régime lacté rigoureux et exclusif, comme cela se pratique en France; ce régime est débilitant et rompt bientôt l'équilibre de nutrition. A plus forte raison, dans l'*albuminurie orthostatique* faut-il se garder d'appliquer aux malades l'équation : albumine = régime lacté. Ici comme toujours en thérapeutique, le bien-être du malade doit être notre seul guide, et nous ne pouvons le sacrifier à des raisons théoriques souvent mal assises.

La science ne suffit pas toujours à préciser le diagnostic, le tact doit s'y ajouter. Jamais l'analyse de l'urine seule ne nous révèlera une maladie de Bright. D'autres facteurs entrent en jeu : l'examen du cœur, l'accentuation du second ton aortique, au début, l'hypertrophie du cœur gauche, dans la suite; l'état du nerf optique, l'anasarque et enfin les phénomènes pulmonaires. Une légère crépitation au niveau des bases, et cette dyspnée qu'au début rien n'explique et qu'aucune thérapeutique ne parvient à faire disparaître, sont souvent, avec la polyurie, les seuls symptômes qui nous permettent de soupçonner que le rein a commencé à se rétracter et que des phénomènes sérieux, des attaques d'urémie vont surprendre le malade; et pourtant, l'analyse de l'urine ne révèle pas la moindre trace d'albumine ni aucun cylindre. On sait, du reste, que la présence de cylindres hyalins et granuleux ne sont pas des signes pathognomiques d'affection rénale; il y a des cas de cylindrurie (**), où le rein fonctionne normalement.

(*) C. von Noorden, *Ueber die Behandlung der acuten Nierenentzündung und der Schrumpfniere*, Sammlung Klinischer Abhandlungen, Heft 2.

(**) Senator, Deutsche medicinische Wochenschrift, 1904, Heft IV, n° 50 et Krehl, ***Path. Physiologie.***

Il existe, il est vrai, une albuminurie orthostatique *pathologique,* c'est-à-dire où la station debout aggrave une albuminurie existante et en empêche la guérison; mais alors une angine, souvent bénigne, a précédé l'affection, il y a de l'infiltration des tissus, et le malade se plaint de la vue. Un exemple : M^lle^ R..., âgée de 13 ans, ne voit plus en classe. Elle a consulté l'oculiste, qui lui a défendu de lire et lui a ordonné de la pommade mercurielle à frotter au-dessus des arcades sourcilières. Quand j'ai vu la jeune fille, la face paraissait bouffie, et du côté du cœur il y avait accentuation très marquée du second ton aortique. M^lle^ R. a eu une angine légère il y a trois semaines; l'urine renferme de l'albumine et des cylindres granuleux assez nombreux. Diagnostic : néphrite aiguë. Au bout de peu de jours, grâce à un régime sévère et le repos au lit le plus complet, disparition de l'albumine, mais chaque fois que la jeune fille se lève, malgré la sévérité du régime il y a réapparition de l'albumine, alors qu'un régime très tolérant est sans effet nuisible, si la malade reste couchée. Finalement un repos de trois semaines a eu raison de l'affection.

L'*albuminurie orthostatique,* quelle que soit l'interprétation de son mode de production, est donc une variété d'albuminurie physiologique dont l'existence ne peut être mise en doute, et elle mérite d'attirer l'attention du clinicien, tant au point de vue de son diagnostic que de son traitement.

Cette communication est suivie d'un échange de vues entre MM. les D^rs^ Morelle, De Buck, Cuylits, etc.

M. le D^r^ Delétrez, empêché, a fait parvenir un travail sur *l'Hystérectomie totale dans deux cas d'infection puerpérale aiguë;* nous le reproduisons ci-après :

I. — Ma première observation d'infection puerpérale aiguë (*la quatrième publiée dans notre pays*) traitée par l'hystérectomie totale, date de 1903 et fut communiquée à la Société Belge de chirurgie, avril 1903.

Il s'agissait d'une jeune femme ayant avorté à quatre mois, avortement compliqué de rétention placentaire. Malgré plusieurs curetages utérins et des injections intra-utérines répétées, l'état général s'aggrava brusquement; la température s'éleva à 41°4 avec pouls à 130 et 140, frissons, délire, etc.

Je pratiquai d'urgence l'hystérectomie vaginale, et la malade guérit.

Examen de l'utérus. — L'utérus enlevé mesurait 12 centimètres, présentant au niveau de la corne gauche un infundibulum, dans lequel était enchâtonné un fragment placentaire assez volumineux, putréfié et soudé intimement à la muqueuse utérine, au point de ne pouvoir en être séparé sans occasionner de déchirure du tissu utérin; le reste de l'endometrium était lisse et ne présentait aucune lésion.

II. — Le second cas pour lequel j'eus recours à l'hystérectomie totale, présentait des symptômes cliniques d'une extrême gravité. L'accouchement à terme datait de trois mois, et avait été pratiqué par une accoucheuse qui fit également, deux jours après, l'extraction manuelle d'un placenta en putréfaction.

Quand la malade fut amenée à ma clinique, le 18 avril 1905, la température oscillait entre 39°5 et 40°2, avec frissons violents, sans délire, etc. Une simple manœuvre de dilatation utérine, pratiquée avec douceur, fit pénétrer directement dans l'abdomen le dilatateur nº 3 de la série d'Hegard.

La laparotomie, pratiquée quelques heures après, démontra l'existence de lésions graves du côté du bassin : péritoine fortement injecté, exsudats très épais sur les intestins, utérus, vessie; léger épanchement ascitique louche et sanguinolent, en même temps qu'un énorme développement des trompes utérines.

Je pratiquai l'hystérectomie abdominale totale; au cours de l'opération la destruction d'une adhérence du côlon descendant avec la trompe utérine gauche donna issue à un flot de pus; l'utérus et les annexes furent enlevés; irrigation de la cavité péritonéale avec du sérum physiologique, et injection sous-cutanée de 100 c.c. de sérum antistreptococcique.

Après amendement de tous les symptômes pendant deux jours, faisant espérer une issue heureuse, l'état de la malade s'aggrava subitement, et la mort survint le troisième jour.

Examen de l'utérus et des annexes. — Les deux trompes utérines, surtout la gauche, sont considérablement augmentées de volume et sont remplies de pus.

L'utérus mesure 12 centimètres; sa paroi antérieure très épaisse est saine; la paroi postérieure présente une cavité déchiquetée renfermant une collection purulente; cette paroi postérieure est très amincie et réduite à l'épaisseur d'une simple lamelle; c'est à cet endroit que siège la perforation utérine.

Conclusions :

1° Mes deux observations personnelles, ajoutées aux trois observations de mes collègues belges et aux 33 observations recueillies dans la littérature gynécologique étrangère, soit 38 cas, ont donné 22 guérisons par l'hystérectomie, soit vaginale soit abdominale, dans des cas traités jusque-là sans succès par les procédés habituellement employés contre l'infection puerpérale.

2° De ces faits l'on peut conclure que l'hystérectomie, dans certains cas d'infection puerpérale, est nettement indiquée; on se basera, quant à l'opportunité de l'intervention, sur l'inefficacité des moyens habituellement employés, sur les oscillations de la température, sur l'ensemble des symptômes généraux et sur la cause de l'infection.

Il faudra ici, comme dans le traitement de l'appendicite, intervenir ni trop tôt, ni trop tard, et ne recourir à l'intervention chirurgicale qu'après un examen clinique très exact, et une évaluation consciencieuse du pour et du contre de l'opération.

L'ordre du jour appelle la lecture du *Rapport annuel sur la société médicale française de Saint-Luc, Saint-Côme et Saint-Damien,* par M. le Dr Warlomont. Vu l'heure avancée, cette lecture est reportée à la session d'octobre.

Après le renouvellement du Bureau (réélection du Bureau actuel) et la liquidation de quelques questions d'ordre intérieur, la Section, sur la proposition de M. le Président, détermine la question à mettre au concours (art. 3 du Règlement pour l'encouragement des recherches scientifiques). La question suivante est désignée (proposition de M. Warlomont) :

„ On demande une étude expérimentale sur la tuberculose et son bacille. „

Cinquième section

Les trois jours de la session ont été consacrés à étudier *Le Néo-protectionnisme britannique et ses conséquences éventuelles.*

Les matinées du 2 et du 3 mai ont été occupées par la lecture des rapports, qui seront publiés intégralement dans la Revue des Questions scientifiques, de juillet 1905, p. 202, sous le titre : *La crise du libre-échange en Angleterre et ses conséquences,* ainsi que la discussion du 4 mai. En voici le résumé :

Mardi 2 mai. M. Georges Blondel, professeur à l'École des Hautes Études commerciales de Paris, dans une conférence d'introduction a développé les points suivants :

I. — Importance des questions de politique commerciale dans la vie actuelle de l'humanité.

Importance spéciale pour l'Angleterre.

Esquisse du développement économique du Royaume-Uni. Avance prise par lui au XIXe siècle sur les autres nations. Rôle de ses colonies. Profit qu'il a trouvé à pratiquer le libre-échange. Statistiques.

II. — Changements qui se sont produits en Angleterre depuis 1850 au double point de vue économique et social.

La révolution agraire.

Les réformes fiscales.

Les précurseurs de Chamberlain.

Comment les idées du peuple anglais se modifient peu à peu.

Pendant la dernière partie de la séance M. Dejace, professeur à l'Université de Liége, a développé le point de vue économique :

I. — Le phénomène de jour en jour plus marqué de la concurrence faite à l'Angleterre libre-échangiste, par les grandes nations industrielles et protectionnistes, point de départ du néo-protectionnisme britannique. Le *Dumping.* Les deux plans de défense discutés en Angleterre : le plan radical (l'impérialisme de Chamberlain); les tarifs douaniers (le *half way house* de Balfour).

II. — Quelles seraient dans l'hypothèse, la seule probable, de l'adoption de ce dernier système, les conséquences à en attendre pour l'Angleterre : *a*) en ce qui concerne les industries qui emploient comme matière première des matières fabriquées désormais taxées; *b*) en ce qui concerne l'industrie des transports; *c*) en ce qui concerne l'exportation même des produits britanniques.

III. — Quelles seraient les conséquences du système pour les nations étrangères : *a*) au point de vue de leurs importations en Angleterre. Statistiques du commerce de la France, de l'Allemagne, des États-Unis; *b*) au point de vue des exportations anglaises qui subiraient, il est à prévoir, des représailles douanières.

Conclusions hostiles à une orientation nouvelle de la politique commerciale dans la voie protectionniste.

Mercredi 3 mai. M. Achille Viallate, professeur à l'École des Sciences politiques de Paris, a développé le point de vue politique :

I. — L'Angleterre a perdu la prédominance dont elle a joui de 1815 à 1885 environ. Elle entrevoit et elle appréhende la nécessité où elle sera peut-être bientôt d'abandonner sa politique de " splendide isolement ".

II. — Un parti, dont le chef est M. Joseph Chamberlain, lui propose comme remède la constitution d'une " Fédération britannique ". Les grandes colonies viendraient au secours de la métropole; elles l'aideraient à remplir la mission qui devient trop lourde pour elle seule.

L'Empire britannique pourrait dans le monde politique du XX^e^ siècle tenir la même place qu'a tenue l'Angleterre dans celui du XIX^e^.

Si cette fédération était réalisée, quelles conséquences aurait-elle pour la paix générale? Il y aurait, dans sa réalisation, au moins une source éventuelle de dangers : l'importance nouvelle des colonies dans la direction politique de l'Empire. L'Angleterre serait-elle capable de modérer l'ardeur de certaines de ses colonies?

III. — Mais la réalisation de la " Fédération britannique " semble bien aléatoire. Si nombreuses sont les raisons, économiques et politiques, qui militent contre elle, si grands les obstacles qu'auront à vaincre les impérialistes pour mener à bien leurs projets que leur succès paraît invraisemblable.

IV. — L'Angleterre se verra donc obligée d'abandonner sa politique d'isolement, de revenir à la politique d'alliance ou d'intérêts.

Vers quels groupements ses intérêts ou ses inclinations la porteront-ils? Quels effets cette attitude nouvelle de l'Angleterre pourra-t-elle avoir sur la politique internationale?

Conflits ou similitudes d'intérêts des grandes puissances européennes : Allemagne, Russie, France, avec la Grande-Bretagne.

Importance de l'entrée des États-Unis dans la politique mondiale.

Influence sur les groupements futurs de la question d'Extrême-Orient.

Ensuite M. Emmanuel de Meester, membre de la Chambre des Représentants pour l'Arrondissement d'Anvers, a fait rapport sur les conséquences éventuelles du protectionnisme britannique pour la Belgique et le port d'Anvers :

I. — Le commerce international de la Belgique.

Son commerce général d'exportation et d'importation avec la Grande-Bretagne et les colonies britanniques.

Rôle particulièrement important des industries et du commerce d'exportation dans l'économie nationale.

Les principaux articles d'exportation vers l'Angleterre et ses colonies.

Courant d'échanges déterminé par ces exportations.

Le commerce de transit anglo-continental par la Belgique.

II. — Le commerce anglo-belge et le port d'Anvers.

III. — Examen de l'éventualité de l'établissement en Grande-Bretagne d'un tarif douanier frappant par exemple de 10 °/o de droits les marchandises manufacturées.

Conséquences à prévoir pour notre commerce *d'importation*, *d'exportation* et *de transit*. Mesures éventuelles en vue d'y parer.

Avantages entrevus d'autre part pour le port d'Anvers. Détermination de ces avantages. Mesures éventuelles en vue de les assurer à Anvers.

IV. — Y a-t-il lieu de prévoir, à la suite de mesures protectionnistes en Angleterre, un rétrécissement de la circulation monétaire, une hausse des prix, une dépréciation des valeurs de bourse en Belgique?

Jeudi 4 mai. La discussion a été ouverte par une communication de M. Van der Smissen qui, en l'absence du cinquième rapporteur M. Paul de Laveleye empêché, a présenté un résumé subjectif des travaux précédents. Partant de ce fait que l'Angleterre serait obligée à bref délai de ménager de nouvelles ressources budgétaires et recourrait sans doute à des droits d'entrée, il a exprimé le vœu de voir la Grande-Bretagne reprendre la tradition des traités de commerce. Il y a vu le moyen de concilier et les théories et les intérêts opposés.

Un échange de vues animé a terminé la séance. Y ont pris part les rapporteurs et MM. H. Carton de Wiart, Georges Dubois, Mansion, Léon Joly et Van der Smissen.

Les élections pour le bureau ont donné les résultats suivants :

Président : M. BEERNAERT.
Vice-Présidents : MM. LEPLAE et Alfred NÉRINCX.
Secrétaire : M. ÉD. VAN DER SMISSEN.

ASSEMBLÉES GÉNÉRALES

I

ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DU MARDI 2 MAI 1905

La séance s'ouvre à deux heures et demie sous la présidence de M. de Lapparent, président de la Société.

M. P. Mansion, secrétaire général, fait le rapport suivant sur les travaux de la Société pendant l'année 1903-1904 :

Mesdames, Messieurs,

Le 12 avril de l'année dernière, la Société scientifique de Bruxelles, réunie pour la première fois en assemblée plénière de Pâques depuis l'avènement de Sa Sainteté Pie X au souverain pontificat, votait une adresse où elle offrait au Vicaire de Jésus-Christ l'hommage de son profond respect et de son entière et filiale soumission.

L'adresse au Saint Père a été remise, par le Conseil de la Société, le 29 avril à Son Excellence Mgr Vico, Nonce Apostolique près Sa Majesté le Roi des Belges, qui voulut bien la transmettre à Sa Sainteté.

Quelques jours plus tard, M. le Chanoine Delvigne, qui avait signé l'adresse, comme Président de la Société en 1903-1904, recevait, de Son Éminence le Cardinal Merry del Val, Secrétaire d'État, une lettre d'encouragement et de félicitations où il nous exprimait les sentiments du Souverain Pontife à l'égard de la Société : “ *Sa Sainteté,* disait la Lettre, *considère avec une vive satisfaction le programme, si sage et si honorable de la Société, dont la devise s'inspire des principes sanctionnés au Concile du Vatican, et n'hésite pas à déclarer que la bienveillance dont la Société a éte honorée par Pie IX et Léon XIII, de sainte mémoire, demeure entière et qu'elle s'est même beaucoup accrue dans son cœur.* „

Cette lettre si bienveillante est, avec les témoignages d'estime, les éloges réitérés et les paternelles exhortations de Pie IX et de Léon XIII, le plus précieux encouragement que nous ayons reçu.

Aussi, je suis certain d'être l'interprète de tous les membres de la Société, en déclarant que nous redoublerons d'efforts pour nous montrer dignes de la confiance du Souverain Pontife, en tâchant de réaliser notre programme de notre mieux.

L'avons-nous réalisé pendant l'année écoulée ? Oui, ce me semble, comme le prouvent nos publications, nos trois sessions et l'état relativement prospère de la Société.

Publications. 1° ANNALES. La Société a fait paraître les trois dernières livraisons du tome XXVIII des ANNALES correspondant à l'année sociale 1903-1904, un important appendice au t. XXVII sur le *Fœticide médical* et un fascicule du t. XXIX de l'année 1904-1905. Un second fascicule est sous presse.

Le tome XXVIII des *Annales* est, je pense, le plus volumineux que nous ayons publié depuis l'origine de la Société. Il ne comprend pas moins de 695 pages consacrées aux documents statistiques ou historiques et aux travaux des cinq sections à peu près dans le rapport suivant :

	Documents	95	pages.
I.	Sciences mathématiques.	105	„
II.	Sciences physiques.	45	„
III.	Sciences naturelles.	380	„
IV.	Sciences médicales.	60	„
V.	Sciences économiques.	10	„

Des travaux présentés à la troisième et à la cinquième section ont paru dans la Revue des Questions scientifiques. Le rapport sur le *Fœticide médical,* d'une quarantaine de pages, a été publié en fascicule à part parce qu'il y avait intérêt à rendre ce travail accessible à tous les médecins que préoccupe la grave question de déontologie professionnelle qui est traitée à la fois au point de vue médical et au point de vue moral.

2° Revue des Questions scientifiques. Depuis la session de Pâques 1904, cinq livraisons de la *Revue des Questions scientifiques* ont paru, savoir la seconde livraison du t. LV (avril 1904), puis les tomes LVI, LVII (juillet-octobre 1904, janvier-avril 1905). Je fais abstraction de la livraison d'avril de cette année qui a été distribuée aux abonnés, il y a une dizaine de jours, et je donne plus bas la liste des principaux articles publiés dans les quatre autres livraisons. Je signale en particulier à votre attention ceux de M. le commandant Beaujean, sur diverses questions de sciences militaires ; ceux où M. Duhem renouvelle l'histoire de la statique et nous apprend l'existence en plein moyen âge d'un vrai précurseur de Simon Stevin ; une étude de M. de Fooz, absolument à jour, quand elle a paru, sur le tunnel du Simplon, puis, comme tous les ans d'ailleurs, un travail original de M. Fabre sur un point curieux de zoologie : la toile des Épeires. Voici, au reste, la liste complète des grands articles de la Revue :

1. Pie X et la Société scientifique de Bruxelles.
2. *M. d'Ocagne.* Les instruments de précision en France.
3. *P. Duhem.* Les origines de la Statique.
4. *G. de Fooz.* Le tunnel du Simplon.
5. *Ch. Beaujean.* La fortification du champ de bataille.
6. *E. Julens.* La nouvelle artillerie de campagne.

7. *Ch. Beaujean.* Un nouveau livre sur la Balistique intérieure.
8. *A. A. Fauvel.* Le chauffage au pétrole en marine.
9. *A. de Lapparent.* Les travaux et la vie de Louis de Bussy.
10. *G. Lechalas et du Ligondès.* Le problème des mondes semblables.
11. *Ch. Beaujean.* La télégraphie sans fil et son utilisation militaire.
12. *A. Witz.* La température thermodynamique et le zéro absolu.
13. *R. P. Schaffers, S. J.* Les décharges électriques dans les gaz.
14. *C^{te} de Montessus.* Les visées de la sismologie moderne.
15. *A. de Lapparent.* Les surprises de la stratigraphie.
16. *F. Kaisin.* Le feu central.
17. *R. P. Lammens, S. J.* La Syrie et son importance géographique.
18. *E. Beauvois.* Les notions des Zéno sur les pays transatlantiques.
19. *J. Leclercq.* La géographie du Spitzberg.
20. *E. De Wildeman.* Le coton.
21. *M. Lefebvre.* Le sang.
22. *J. H. Fabre.* La toile des Épeires.
23. *Th. Gollier.* Le peuple japonais.
24. *de Nadaillac.* Figures peintes ou incisées sur les parois des grottes préhistoriques.
25. *E. Beauvois.* Les Culuas de l'Amérique précolombienne.
26. *J.-B. André.* L'hygiène alimentaire devant les récents congrès.
27. *A. Halot.* La Belgique sous le Congo.
28. *C. de Kirwan.* Les peupliers au point de vue cultural et pratique.
29. *G. Lechalas.* Les sourdes-muettes aveugles.

A ces articles de grand texte, nous devons ajouter la revue des recueils périodiques, la revue bibliographique et les notices biographiques sur des savants morts pendant l'année écoulée.

La revue des recueils périodiques porte sur l'histoire des mathématiques et des sciences physiques, la physique, la chimie, les sciences militaires, l'astronomie, la minéralogie, la géologie, la géographie, les mines, la botanique, l'ethnographie, l'agriculture, la sylviculture.

Plus de cent ouvrages portant sur les mêmes sciences ou sur la biologie, la philologie, la philosophie scientifique ont été analysés, la plupart d'une manière détaillée, d'autres d'une manière sommaire.

Des notices biographiques ont fait connaître la vie et les travaux de Salmon, Stokes, Prosper Henry, Callandreau, Cremona, Stanley, Paul Tannery, Arcelin et de Nadaillac.

3° *Table analytique des vingt-cinq premiers volumes* (1875-1901) *des* Annales de la Société scientifique de Bruxelles, *précédée de l'histoire documentaire de la Société et de la liste générale de ses membres.* “ Le R. P. Thirion, S. J., disions-nous l'an dernier, à qui la Société scientifique de Bruxelles est déjà redevable, à tant de titres, parce que c'est lui qui, en réalité, porte tout le fardeau du secrétariat, s'est acquis de nouveaux droits à notre reconnaissance en publiant la table analytique des cinquante premiers volumes de la Revue des Questions scientifiques. „ Que pouvons-nous dire aujourd'hui que le R. P. Thirion a publié un travail plus considérable encore, plus difficile à faire parce qu'il est plus spécial : je veux parler de la table analytique des vingt-cinq premiers volumes de nos Annales. Vous l'avez tous reçue et beaucoup d'entre vous l'auront admirée et déjà utilisée pour leurs études. Tous les sujets abordés dans notre recueil scientifique y sont classés sous cent deux rubriques différentes qui permettent de retrouver rapidement tout renseignement qui y a été consigné. Mais l'auteur ne s'est pas contenté d'avoir fait cette table si précieuse ; il y a joint, en guise d'introduction, une histoire documentaire et une liste générale des membres de la Société depuis son origine, deux chapitres qui, pour les anciens, ravivent tous leurs souvenirs et qui, pour les nouveaux, les initient d'une manière complète et sûre à la vie de la Société dans le passé.

Le Conseil, pour témoigner sa gratitude à son secrétaire adjoint si dévoué, a décidé de lui remettre aujourd'hui, à cette heure même, par les mains de son Président, une médaille de la Société portant cette inscription : *Au R. P. Thirion, S. J., — la Société scientifique — de Bruxelles — reconnaissante, — 1904.* „

“ C'est, en effet, en 1904, que le R. P. Thirion a publié les deux tables, celle des cinquante premiers volumes de la Revue, celle des vingt-cinq premiers volumes des Annales.

Sessions. Le premier jour de la session de Pâques, M. l'abbé Maurice Lefebvre qui porte avec honneur un nom cher à la Société scientifique, nous a fait sur le *Sang,* une solide conférence qui a été publiée plus tard dans la REVUE DES QUESTIONS SCIENTIFIQUES, puis M. l'abbé Van Caneghem nous a parlé avec chaleur et conviction, de *la portée sociale des études supérieures commerciales et consulaires.* Nous ne doutons pas que nous ne revoyions encore quelque jour à notre tribune le savant Directeur de l'École supérieure de Mons; il a trop le tempérament d'un apôtre pour négliger aucune occasion de défendre les idées qui lui sont chères; mais nous allons perdre peut-être pour longtemps l'excellent membre et collaborateur qu'était M. Maurice Lefebvre. Il vient, en effet, de quitter son collège de Virton, pour entrer chez les Pères missionnaires de Scheut : l'apostolat de la science ne suffit plus à son zèle, c'est la lumière de l'Évangile qu'il veut répandre chez les peuples qui ne la connaissent pas encore. Nos vœux l'accompagnent dans cette carrière plus belle où il vient d'entrer; mais si quelque jour il revient de lointains rivages dans sa chère patrie, pour s'y reposer et s'y refaire, nous espérons le voir au milieu de nous pour nous parler de ses observations de savant et de missionnaire dans le continent noir, ou en Extrême Orient.

La seconde journée de la session de Pâques a été consacrée, le matin, comme le premier jour, au fructueux travail des sections, l'après-midi au rapport du R. P. de Dartem, O. S. B., sur la *Société bibliographique de Paris* et à une conférence savante et subtile de M. Witz sur le *zéro absolu.*

Le lendemain, M. F. Meunier a été proclamé lauréat et a reçu la médaille de la Société pour ses recherches sur les insectes fossiles de l'ambre et M. le Dr Cuylits nous a fait sur la *médecine mentale au moyen âge* une conférence originale et bien documentée qui aura dissipé bien des préjugés, non seulement dans le monde des profanes, mais même chez les initiés de la science d'Hippocrate.

Il y a quinze ou vingt ans, l'un de nos membres fondateurs, le général Jacmart, nous avait parlé des progrès de l'artillerie moderne. C'est à peu près le sujet abordé en janvier dernier par M. le commandant Beaujean. Mais comme l'artillerie moderne d'il y a vingt ans est vieille en comparaison de celle dont M. Beaujean nous a parlé dans une langue à la fois si précise et si vivante! Les sciences militaires marchent trop vite pour que nous attendions encore longtemps avant de demander à un spécialiste de nous en faire connaître les progrès, soit à notre tribune, soit dans la Revue.

La session d'octobre de la Société scientifique s'est tenue à Mons, ville où nous n'avions pas encore eu l'occasion de nous réunir. Nous y avons été admirablement reçus : le Collège Saint-Stanislas et l'École supérieure commerciale et consulaire ont donné l'hospitalité à nos sections le matin. L'après-midi, notre assemblée générale, où M. le professeur Kaisin de Louvain nous a entretenus du *feu central* avec clarté et compétence, a été présidée par M. le baron du Sart de Bouland, gouverneur du Hainaut et du délégué de S. G. Mgr l'évêque de Tournay, M. le chanoine Auger, qu'une mort prématurée enlevait peu après à l'amour de ses paroissiens. Nous remercions tous ceux qui ont contribué au succès de la session, nous remercions, en particulier, Mgr Waffelaert, qui, empêché d'assister en personne à notre assemblée générale, nous écrivait ces paroles encourageantes : " J'apprécie grandement le but que se propose la Société scientifique et je suis plein d'admiration pour les travaux scientifiques qu'elle fait paraître. Elle a toutes mes sympathies les plus vives. „

État actuel de la Société. Le nombre de nos membres s'élevait au 1^er^ janvier 1905 à 491, soit 7 de plus qu'au 1^er^ janvier 1904. Le nombre des abonnés à la Revue s'est maintenu à peu près au même niveau que l'année précédente, malgré les désabonnements causés par la persécution religieuse en France.

La Société scientifique a de nouveau été cruellement éprouvée par la mort en 1904-1905. Citons, parmi ceux que nous avons perdus, Paul Tannery, l'illustre historien des mathématiques dont Favaro a pu dire avec justice : " Comme historien des mathématiques, *era e a grandissima distanza da tutti, primo nel suo Paese, e fra i primissimi in tutto il mondo.* „ Folie, bien connu pour ses recherches sur la géométrie, la mécanique et l'astronomie la plus délicate; Micha, de l'Université de Louvain, l'un de nos membres de la première heure; d'Acy, Arcelin, de Nadaillac, tous trois membres de la Société depuis un quart de siècle ou plus, préhistoriens et archéologues ; les deux derniers comptaient parmi les plus fidèles collaborateurs de la Revue ; de Nadaillac est mort à 86 ans ; il avait été notre président en 1883-1884 et la livraison de juillet 1904 de la Revue contient encore un article de lui sur les figures peintes ou incisées des grottes préhistoriques.

Comme les autres années, la *Société scientifique* n'a pas eu que des deuils à enregistrer, elle a pu applaudir au succès de plusieurs de ses membres.

En juillet dernier, elle s'est associée, par ses délégués, M. le comte van der Straten-Ponthoz et M. De Tilly, aux fêtes du jubilé sacerdotal de M. le chanoine Delvigne. Nous n'avons pu prendre part à la manifestation en l'honneur de M. André Dumont, parce qu'elle était organisée exclusivement par et pour les membres de l'Association des ingénieurs sortis des écoles de Louvain ; mais nous y étions d'intention et même de fait, par ceux des participants qui font partie à la fois de l'Association et de la Société. M. Van de Vyver a été nommé professeur extraordinaire à l'Université de Gand. Le R. P. Delattre, S. J., a été choisi comme professeur d'Écriture Sainte à l'Université grégorienne par S. S. Pie X et, tout récemment, membre de la Commission biblique, sans doute parce qu'il défend les principes les plus sûrs sur l'interprétation de l'Écriture là où elle touche à des questions scientifiques. L'Académie des Sciences morales et politiques a décerné le prix Odilon Barrot, de la valeur de 5000 francs, destiné à récompenser l'auteur de la meilleure étude critique sur l'organisation judiciaire dans les États-Unis de l'Amérique du Nord à notre confrère, M. Nerincx, professeur à l'Université de Louvain. La Société nationale d'Agriculture de Paris a décerné à un autre de nos confrères, M. De Wildeman, conservateur au Jardin botanique de l'État à Bruxelles, la médaille d'or à l'effigie d'Olivier de Serres, pour l'ensemble de ses remarquables travaux sur les plantes tropicales de grande culture et tout particulièrement sur la flore du Congo. Enfin la Société scientifique elle-même a obtenu des jurys de l'Exposition universelle et internationale de Saint-Louis le diplôme de médaille d'or, en collectivité du Groupe 8.

Le Conseil de la Société a décidé de prendre part à l'Exposition de Liége en y envoyant un tableau qui résume toute son histoire pendant les trente années de son existence. Nous y faisons connaître nos publications, nos collaborateurs, nos fondateurs, nos présidents et nos membres honoraires décédés; nous faisons savoir aussi aux visiteurs de l'Exposition que notre Association scientifique a été encouragée non seulement par tout l'épiscopat belge, mais encore par trois Souverains Pontifes; enfin nous leur apprenons qu'en trente ans, elle a dépensé, en subsides pour encourager des recherches scientifiques, en honoraires pour les auteurs qui les vulgarisent dans la Revue, environ cent cinquante mille francs.

A vous, Messieurs, par vos travaux, par votre propagande incessante d'assurer l'avenir d'une Société qui a déjà derrière elle un pareil passé.

M. de Lapparent, président, remet au P. Thirion la médaille de la Société et lui adresse quelques paroles de remerciement.

M. le général de Tilly, premier vice-président, prend place au fauteuil de la présidence et donne la parole à M. de Lapparent, pour une conférence sur *Les nouveaux aspects du volcanisme*. Cette conférence paraîtra *in extenso* dans la Revue des Questions scientifiques (livraison d'octobre 1905). En voici un résumé :

Le conférencier s'excuse de venir traiter devant la Société scientifique un sujet qu'on peut dire vieux comme le monde, mais que les circonstances trouvent de temps en temps moyen de rajeunir.

C'est ce qui arrive pour le volcanisme; d'abord à cause de la campagne scientifique qui a été récemment menée, en Belgique même, autour d'une nouvelle théorie du volcanisme, ensuite à cause des enseignements vraiment nouveaux qu'est venue apporter l'éruption de la montagne Pelée, à la Martinique.

Le conférencier expose les traits généraux de la théorie de M. Stübel, et s'attache à montrer qu'il s'agit d'un véritable roman scientifique, dont la plus grande partie repose sur de pures conjectures d'imagination. Il fait ressortir combien l'auteur a été mal inspiré de vouloir souder la question du volcanisme à celle des tremblements de terre, au moment même où l'indépendance des deux ordres de phénomènes était lumineusement établie par les travaux de M. J. Milne; travaux dont M. de Lapparent résume les principaux résultats.

Le conférencier parle ensuite des belles études par lesquelles M. Lacroix a élucidé les circonstances de l'éruption de la montagne Pelée. Il décrit le phénomène de l'ascension progressive de l'aiguille terminale, indique l'origine probable des fameuses nuées ardentes, véritables projectiles qui sont lancés de côté parce que le volcan ne possède pas d'ouverture permanente. Enfin, il insiste sur les observations pleines d'intérêt par lesquelles M. Lacroix a pu mettre en évidence la production actuelle de roches contenant du quartz cristallisé.

Le conférencier termine par quelques considérations sur le rôle des dégagements gazeux dans le volcanisme, et sur l'allure rythmée qui caractérise essentiellement cette manifestation de l'énergie interne du globe.

II

ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DU MERCREDI 3 MAI 1905

La séance s'ouvre à deux heures et demie sous la présidence du général De Tilly, premier vice-président de la Société.

La parole est donnée à M. le comte Domet de Vorges pour la lecture du rapport suivant sur les travaux de la *Société bibliographique de Paris :*

On aurait pu craindre que la mort si subite de M. le marquis de Beaucourt causât, sinon une dislocation de la Société bibliographique, au moins un temps d'arrêt dans son développement. Heureusement, il n'en a rien été. Entré l'un des derniers dans la Société, nommé presque immédiatement secrétaire général par M. de Beaucourt qui venait de perdre ses auxiliaires les plus anciens, M. le comte Aymer de la Chevalerie a été nommé à l'unanimité, moins sa propre voix, président de la Société, et aussitôt par ses nombreuses relations, son activité, l'élévation de ses vues il a donné un nouvel essor à notre œuvre.

Une entreprise tout à fait nouvelle a tout d'abord caractérisé sa direction. Nous voulons parler du travail historique qui va paraître prochainement sous ce titre : *L'Épiscopat français au XIX^e siècle.* C'est la première fois que la Société entreprenait une œuvre considérable et collective. On a pensé que l'union de ses membres ne devait pas s'affirmer seulement par une cotisation minime, mais aussi par une association de pensées et d'études. Or quelle étude plus intéressante pouvait-on choisir que le tableau de ce grand corps épiscopal qui a renfermé tant d'éminents personnages ? Quel labeur plus opportun que de remettre en lumière la vie de ces pieux évêques qui ont tant fait pour le bien de la Religion et la grandeur de la Patrie, au moment où une secte internationale fait de si grands efforts pour abaisser celle-ci et pour détruire celle-là.

Une commission a donc été formée sous la présidence de M. Victor Pierre. Tous nos correspondants ont été sollicités de concourir. Beaucoup d'érudits bien connus se sont mis à la tâche. Aujourd'hui l'ouvrage peut être considéré comme terminé. Il comprendra à peu près 700 à 800 pages. Il n'y a plus à faire qu'un travail de revision et de mise au point de tant de notices venues de tous les côtés. M. le chanoine Pisani a bien voulu s'en charger. D'ici à quelques mois le volume sera mis en vente. Dès à présent la souscription est ouverte. Le prix sera de 10 francs. Mais trois cents exemplaires ont été réservés à la Société bibliographique. Elle les fournira au prix de 6 francs, à toute personne qui aura souscrit avant la vente publique. Deux cent vingt-six volumes sont déjà souscrits.

Cet ouvrage n'est pas intéressant seulement pour les Français. A l'époque du concordat, le gouvernement du premier consul s'étendait non seulement sur la France, mais aussi sur plusieurs contrées voisines. Depuis, des malheurs inattendus nous ont enlevé des provinces que nous possédions à meilleur titre. La Belgique, l'Alsace, les provinces rhénanes ont donc eu pendant plus ou moins longtemps des évêques nommés en vertu du concordat. On a cru devoir comprendre dans ce vaste résumé historique la biographie de ces personnages dont plusieurs étaient Français et ont occupé souvent avant ou depuis d'autres sièges en France. On trouvera d'intéressants détails sur les métropoles de Malines, de Liége, de Namur, de Tournai, etc.

L'activité de la Société ne s'est pas tellement concentrée dans ce travail, qu'elle ne se soit occupée de développer toutes ses autres œuvres. Un de ses buts essentiels est de combattre la mauvaise presse. Elle y pourvoit en mettant à la disposition de ses membres des bibliothèques renouvelables, pour être envoyées aux œuvres dont ils ont le patronage. Ces bibliothèques sont composées avec soin; une revision des livres qui les composent a été faite l'année dernière, de manière à n'y laisser que des ouvrages offrant un intérêt réel. La Société peut ainsi fournir à toute œuvre qui en fait faire la demande des séries de livres instructifs et agréables toujours nouveaux. Ce n'est qu'au bout d'une période de douze ans que les mêmes livres peuvent reparaître, c'est-à-dire à une époque où la plupart de ceux qui les avaient lus ont disparu des œuvres abonnées.

Le prix est de 5 fr. 50 par série de 25 volumes, de 10 francs par série de 50.

Aujourd'hui la Société bibliographique a en circulation 750 séries de 25 volumes, soit 18 750 volumes.

Les lectures instructives ne suffisent pas de nos jours. La vérité religieuse est attaquée de tous côtés avec acharnement. L'histoire surtout est faussée de mille manières au détriment de l'Église catholique. Pour combattre ces attaques furieuses, la Société a reconstitué les conférences d'études historiques, sous la présidence de M. Frédéric Duval, le distingué secrétaire de la REVUE DES QUESTIONS HISTORIQUES, avec le concours de M. Augustin Cochin, le fils de l'illustre orateur. Ces conférences seront consacrées à approfondir sans parti pris toutes les questions d'histoire; l'Église n'a besoin que d'impartialité. Quand ces études seront suffisamment mûries, le résultat en sera consigné dans de petites brochures répandues dans la France entière et à un prix très minime, sous le couvert de la Société bibliographique, afin de détruire dans toutes les classes ces préjugés sournoisement entretenus par nos adversaires et qui tendent à donner à l'Église un rôle odieux et tyrannique, et à représenter les prêtres et les moines comme de mauvais citoyens indifférents aux maux de la patrie.

Vous voyez, Messieurs, que l'activité de la Société ne s'est point ralentie depuis l'année dernière; au contraire, elle s'est répandue sur une foule d'intérêts nouveaux. Son recrutement s'est également accru; beaucoup de sociétaires défunts sont remplacés par des membres de leur famille; beaucoup d'adhésions nouvelles nous viennent chaque jour. Malgré les charges qui pèsent sur les catholiques français, nos finances sont prospères, elles nous laissent une réserve importante qui assure l'avenir de nos œuvres. Pour fortifier encore sa situation en s'appuyant sur des sociétés voisines, le conseil vient de décider l'entrée dans son sein de M. Bazin, de l'Académie française, le célèbre auteur des *Oberlé*, de M. L. de Crousaz, vice-président de la Société d'éducation, et enfin de M. L. de Lanzac de Laborie, le très distingué collaborateur du CORRESPONDANT.

Ces adhésions compenseront des pertes bien cruelles que nous avons faites depuis que M. Victor Pierre, qui dirigeait la rédaction de l'*Épiscopat français,* est mort subitement, laissant inachevée l'œuvre à laquelle il attachait un vif intérêt et qu'il pouvait dire sienne, car il en avait formé le plan et dirigé les collaborateurs. Très ancien dans la Société, il était cette année vice-président. Son érudition sur les questions historiques, surtout celles relatives à l'époque de la Révolution, était partout appréciée. Ce qu'il y a de mieux, c'était un grand chrétien, et nous pouvons le dire aujourd'hui, nous l'avons vu supporter des déboires injustes avec une égalité d'âme bien rare, même chez ceux qui font profession de piété.

Nous avons également perdu le second vice-président, M. le baron d'Avril. Diplomate distingué, M. le baron d'Avril avait consacré une bonne partie des loisirs de sa retraite à la Société bibliographique. C'était un travailleur acharné, il est mort sur la brèche, et quoique âgé de plus de 80 ans, il menait encore de front de nombreux travaux.

De tels hommes ne se remplacent pas, mais il fallait pourvoir à ce vide qui ne s'était jamais produit de mémoire d'homme de deux vice-présidents disparus à quelques mois de distance. Le Conseil a élu M. le baron de Lamberterie, ancien député du Lot, M. Maurice Sepet, bibliothécaire à la Bibliothèque nationale, auteur de nombreux ouvrages historiques, spécialement sur Jeanne d'Arc et sur l'histoire de la Révolution.

Ainsi depuis peu de temps la Société bibliographique a eu à déplorer des pertes très graves, mais son activité s'est toujours relevée plus vivante. Dieu n'abandonne jamais ceux qui travaillent pour lui.

La parole est donnée à M. l'abbé Grégoire, professeur à l'Université catholique de Louvain pour une conférence sur *Le mouvement antimécaniciste en Biologie.* Cette conférence paraîtra *in extenso* dans la Revue des Questions scientifiques (livraison d'octobre 1905). En voici un résumé :

Le mécanicisme dont il est question dans cette conférence est le mécanicisme restreint, c'est-à-dire le système qui pose en thèse la possibilité d'une explication physico-chimique pour les phénomènes de la vie végétative, sans recourir à l'intervention d'un principe vital.

Depuis une quinzaine d'années, ce système est vivement battu en brèche par un bon nombre de biologistes distingués : au premier rang, H. Driesch; ensuite, G. Wolff, J. Reinke, F. Reinke, Bunge, Neumeister, Schneider, Moszkowski et plusieurs autres.

Après avoir précisé certaines notions auxquelles on fait souvent appel dans la discussion présente — les notions de finalité, de téléologie, de tendance vers un but — le conférencier analyse le mouvement antimécaniciste.

Les auteurs cités plus haut s'opposent d'abord aux prétentions dogmatiques du mécanicisme et montrent que la thèse fondamentale de ce système n'est nullement justifiée.

Ils vont plus loin : ils reconnaissent — d'une façon plus ou moins explicite — l'impossibilité absolue de donner au problème de la vie une réponse mécaniciste; ils admettent l'autonomie des processus vitaux et la nécessité, dans les plantes elles-mêmes, d'un principe vital.

Le conférencier analyse ensuite les conceptions que se sont faites de ce principe vital les antimécanicistes : les *dominantes* de Reinke, les *facteurs psychiques* et l'*énergie vitale* de Neumeister et de Schneider, l'*entéléchie* de Driesch. Il étudie la valeur de ces différentes conceptions, encore bien imparfaites et imprécises, ou même entachées de fausseté. C'est dans le vitalisme d'Aristote — auquel Driesch prétend se rattacher — que se trouve la solution définitive.

Banquet du mercredi 3 mai 1905

Nous reproduisons ici le toast de M. le général De Tilly, premier vice-président :

Messieurs et chers Collègues,

Il est dans les traditions de la *Société scientifique* d'associer dans un même hommage, lors du banquet annuel, deux noms vénérés, celui du Chef de l'Église et celui du Chef de l'État belge. Cet hommage leur est rendu sous la forme d'un toast, qui devait vous être proposé aujourd'hui par une voix plus éloquente que la mienne. Mais l'honorable et éminent Président de la Société, qui hier encore se trouvait parmi nous, ayant dû nous quitter, je me résigne, malgré mon insuffisance, à le remplacer.

La *Société scientifique de Bruxelles* a été créée, il y a trente ans, pour donner au monde intellectuel une preuve nouvelle de ce fait, déjà confirmé par le témoignage des siècles, qu'il n'y a pas incompatibilité entre la Foi et la Science; et que des hommes qui se distinguent dans toutes les branches des connaissances humaines, qui applaudissent à tous les progrès des sciences positives et y contribuent par leurs travaux, s'inclinent cependant avec respect et soumission devant les enseignements de l'Église, et n'éprouvent pas le besoin de remplacer les mystères de la Foi, sous prétexte qu'ils sont incompréhensibles, par des hypothèses qui ne le sont pas moins.

Ce but que s'est proposé dès l'abord la *Société scientifique,* et les moyens qu'elle a employés pour l'atteindre, ont reçu l'approbation et les encouragements des trois Pontifes qui ont gouverné l'Église depuis les trente années de notre existence. Le Pape actuel, Pie X, a fait savoir au Président de la Société que la bienveillance dont elle a été honorée par Pie IX et Léon XIII, demeure entière, et qu'elle s'est même accrue dans son âme.

Nous répondrons, Messieurs et chers Collègues, à cet accroissement de bienveillance paternelle par un accroissement de notre dévouement filial et ainsi, tout en répandant autour de nous la semence féconde de l'exemple, nous réjouirons le cœur du Vicaire de Jésus-Christ sur la terre, à qui nous souhaitons de gouverner l'Église pendant de longues années.

La *Société scientifique* compte des membres de presque toutes les nationalités, mais sa création, son organisation, ses manifestations les plus marquantes ont eu lieu en Belgique, où résident d'ailleurs la majorité de ses membres, et sous le règne du Roi Léopold II. C'est pourquoi elle considère comme un devoir de témoigner au Souverain du pays, en ce jour solennel, ses sentiments de loyauté et de reconnaissance.

On a dit un jour que la prévoyance n'est pas l'apanage des gouvernements constitutionnels. On aurait pu ajouter que le rôle d'un véritable monarque constitutionnel consiste précisément à corriger ce défaut, à détourner les partis politiques de la préoccupation trop exclusive de leurs luttes quotidiennes, en leur imposant un certain nombre de plans d'ensemble et de vues d'avenir, à la réalisation desquels tous puissent successivement coopérer.

Les deux premiers Rois de la Belgique indépendante ont remarquablement réalisé ce programme. Scrupuleux observateurs du pacte fondamental, grâce auquel nous avons traversé pour la première fois dans notre Histoire trois quarts de siècle de paix, de prospérité et de progrès dans tous les domaines, ils ont laissé à leurs ministres la responsabilité, quelquefois très lourde, des mesures d'ordre secondaire; ils ont dédaigné, suivant une parole célèbre, „ les régions infimes où se débattent les intérêts vulgaires „ et où leur popularité aurait pu sombrer; ils se sont réservé quelques questions de haute importance où leur supériorité était incontestable et leur donnait sur leurs ministres l'autorité nécessaire.

Pour ne parler que du Souverain actuel et ne pas dépasser les limites admises pour cette allocution traditionnelle, je ne rappellerai que deux de ses grandes idées, qui toutes deux d'ailleurs se rattachent à l'extension du commerce et de l'industrie.

Le Roi a conçu et mené à bonne fin l'œuvre de la civilisation de l'Afrique centrale et de la création d'une colonie future d'immense étendue, qui peut valoir à la Belgique des avantages inappréciables.

Le Roi a eu la plus large part dans l'entreprise gigantesque de la transformation des principales cités de la Belgique. Lorsque les projets actuellement arrêtés auront reçu leur exécution complète, le développement des villes belges, sous le triple rapport de la population, du mouvement commercial et surtout de l'aspect monumental et des installations diverses, sera tel que nulle part peut-être on n'en aura constaté de semblable dans un temps aussi court. Nous faisons des vœux pour que le principal promoteur de ces grands travaux puisse en voir l'achèvement complet.

Messieurs et chers collègues, je vous propose de lever nos verres en l'honneur du Pape et du Roi, et de boire à leur santé.

III

ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DU JEUDI 4 MAI 1905

L'assemblée générale s'ouvre à deux heures et demie sous la présidence de M. le général De Tilly, premier vice-président.

M. P. Mansion, secrétaire général, soumet à l'assemblée les conclusions des commissaires chargés d'examiner les comptes de la Société relatifs à l'année 1904. Ces comptes sont ratifiés par l'assemblée.

En voici les détails et le résumé :

Recettes et dépenses de la Société scientifique pendant l'année 1904

RECETTES		DÉPENSES	
Revue			
Produit des abonnements. . . . . . .fr.	10 464,00	Impression et expédition. fr.	5 725,10
Vente d'anciennes livraisons	777,00	Collaboration.	4 448,26
Vente de la *Table des 50 premiers volumes de la Revue.*	1 240,00	Impression et expédition de la *Table des 50 premiers volumes de la Revue.* . .	1 225,50
Produit des annonces. . .	150,00	Administration et propagande.	639,03
	12 631,00		12 037,89

Annales

Produit des cotisations	5 760,00
Vente d'anciens volumes	183,00
Vente de la brochure *Le Fœticide médical*	150,00
Subside de la Société	3 135,05
	9 228,05

Impression, illustration et expédition	3 345,75
Impression et expédition de la *Table des 25 premiers volumes des Annales*	2 227,10
Impression et expédition de la brochure *Le Fœticide médical*	198,75
Indemnité des secrétaires	2 500,00
Frais de bureau, de sessions, location des locaux	956,45
	9 228,05

Société

Produit des coupons	3 728,42
Intérêts du compte courant	463,53
Une part de membre à vie	150,00
	4 341,95

Subside pour recherches scientifiques	1 200,00
Souscription au monument Gramme	100,00
Prix décerné	500,00
Subside aux *Annales*	3 135,05
	4 935,05

Résumé

Recettes	26 201,00
Dépenses	26 200,99
Excédent des recettes	0,01

M. P. Mansion, secrétaire général, annonce que le Conseil de la Société scientifique, sur les rapports des commissions nommées par la deuxième section, a décerné un prix de 500 francs et la médaille de la Société, au R. P. Fernand Willaert, S. J., pour le mémoire qu'il a envoyé en réponse à la question de concours proposée par la deuxième section. *On demande des recherches nouvelles sur la décharge électrique dans les gaz.* Le mémoire couronné sera publié *in extenso* dans les Annales.

Le R. P. F. Willaert reçoit des mains du Président la médaille de la Société sur laquelle est gravée l'inscription suivante : „ *Au R. P. F. Willaert, S. J., — pour ses recherches — sur la décharge électrique — dans les gaz* „.

La parole est donnée au R. P. Schaffers, S. J., pour une conférence sur *Le Radium et la Radioactivité.* Cette conférence a été publiée *in extenso* dans la livraison du 20 juillet 1905 de la Revue des Questions scientifiques. En voici un résumé :

Il est reconnu aujourd'hui que toutes les manifestations d'énergie lumineuse, calorifique, chimique, qu'on voit se produire spontanément dans le radium et dans ses congénères, sont dues à l'émission, par ces corps, de corpuscules extrêmement ténus appelés ions. Il y en a de deux sortes : les uns portent une charge électrique positive, les autres une charge négative. Leur masse n'est qu'une fraction de l'atome, mais leur vitesse est énorme, et peut être voisine de celle de la lumière. Abstraction faite de cette vitesse et surtout de la constance de leur émission en l'absence de toute source d'énergie connue, les ions de la radioactivité sont les mêmes que ceux qui transportent l'électricité dans n'importe quel cas de décharge électrique à travers les gaz.

Pour expliquer leur production incessante, on est obligé d'admettre que l'atome des substances radioactives se désagrège lentement. Mais en se décomposant de la sorte, il change de nature, réalisant ainsi sous nos yeux une suite de transmutations de la matière. On a pu suivre les phases de cette évolution sur le thorium et surtout sur le radium : on a même, sur ce dernier, identifié un des produits de la désagrégation, celui qui naît des particules positives projetées. Ce n'est autre chose que l'hélium, un gaz rare de notre atmosphère. Il y a des raisons de croire que le radium lui-même n'est qu'une des formes de transition instables d'un autre corps radioactif, probablement de l'uranium. C'est ce qui explique qu'on n'en trouve pas des quantités plus considérables.

Cependant le radium est très répandu dans le sol. C'est à lui qu'il faut rapporter la production des ions qui existent toujours dans l'atmosphère et qui rendent possibles les phénomènes électriques qui s'y passent.

On peut se demander si le radium, par la chaleur qu'il dégage, ne contribue pas à maintenir la température moyenne du globe terrestre, peut-être même du Soleil et des étoiles. Il est facile de calculer qu'une très faible proportion de ce corps dans chacun de ces astres suffirait pour cela; mais il serait bien hasardeux d'être trop affirmatif dans des questions aussi peu avancées.

M. Mansion, secrétaire général, donne lecture des questions de concours, et fait connaître le résultat des élections des membres du Conseil et des bureaux des différentes sections.

La composition du Conseil, pour l'année 1905-1906, est la suivante (*) :

Président, M. le Lieutenant-Général J. De Tilly (1908).
1er Vice-président, M. A. Witz (1906).
2e Vice-président, M. Éd. Van der Smissen (1907).
Secrétaire, M. P. Mansion (1907).
Trésorier, M. Éd. Goedseels (1908).
Membres, MM. le Marquis de la Boëssière-Thiennes (1906).
L. Cousin (1909).
L. De Lantsheere (1906).
Chanoine Delvigne (1907).
Fr. De Walque (1906).
G. De Walque (1908).
Ch. Lagasse-de Locht (1909).
E. Pasquier (1909).
A. Proost (1906).
Comte Fr. van der Straten-Ponthoz (1908).
Chanoine Swolfs (1909).
Ch.-J. de la Vallée Poussin (1906).
G. Van der Mensbrugghe (1907).
Dr A. Van Gehuchten (1908).
Dr R. Warlomont (1907).

(*) Le nom de chaque membre est suivi de l'indication de l'année où expire son mandat.

LISTE DES OUVRAGES

OFFERTS A LA SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE DE BRUXELLES

du 1er mai 1904 au 1er mai 1905

I. Livres et brochures

H. Armagnat. La Bobine d'Induction (*Bibliothèque générale des Sciences*). Un vol. in-8° de 223 pages. Paris, Gauthier-Villars, 1905.

Félix Auerbach. La Dominatrice du monde et son Ombre. Conférence sur l'Énergie et l'Entropie. Édition française publiée par le D^r E. Robert-Tissot, avec une préface de Ch.-Ed. Guillaume (*Actualités scientifiques*). Un vol. petit in-8° de XIV-86 pages. Paris, Gauthier-Villars, 1905.

Paul Besson. Le Radium et la Radioactivité. Propriétés générales, emplois médicaux, avec préface du D^r A. d'Arsonval (*Actualités scientifiques*). Un vol. petit in-8° de VII-170 pages. Paris, Gauthier-Villars, 1904.

R. Blondlot. Rayons " N ". Recueil de communications faites à l'Académie des Sciences, avec des notes complémentaires et une instruction pour la confection des écrans phosphorescents (*Actualités scientifiques*). Un vol. petit in-8° de VI-78 pages. Paris Gauthier-Villars, 1904.

L. Boltzmann. Leçons sur la Théorie des gaz, II^e partie, avec une introduction et des notes par M. Brillouin. Un vol. gr. in-8° de XII-280 pages. Paris, Gauthier-Villars, 1904.

G. et Ad. Braun, fils. Dictionnaire de Chimie photographique. Un vol. in-8° de 546 pages. Paris, Gauthier-Villars, 1904.

A. Breydel. Nature intime de l'Électricité, du Magnétisme et des Radiations. Un vol. in-8° de 100 pages. Bruxelles, Ramlot; Paris, Dunod, 1904.

D^r Frants Buhl. La Société Israélite d'après l'Ancien Testament. Traduit et adapté de l'allemand par Bertrand de Centré. Un vol. in-12 de XVI-224 pages. Paris, P. Lethielleux (sans date).

Dr Ch. Colombo. Manuel du Latin commercial. Un vol. in-12 de 192 pages. Paris, Lethielleux, 1904.

A. Cornu. Notices sur l'Électricité, extraites de l'ANNUAIRE DU BUREAU DES LONGITUDES, avec une préface de M. A. Potier, membre de l'Institut. Un vol. in-16 de VII-274 pages. Paris, Gauthier-Villars, 1904.

A. da Cunha. L'année technique (1903-1904), avec une préface de M. Henri Moissan, membre de l'Institut. Un vol. gr. in-8° de VIII-303 pages avec 142 fig. Paris, Gauthier-Villars, 1904.

G. Darboux. Étude sur le développement des méthodes géométriques. Une broch. in-8° de 34 pages. Paris, Gauthier-Villars, 1904.

G. De Lescluze, Pbr. Les Secrets du Coloris, Guide pratique d'observations expérimentales sur les harmonies colorées, avec 35 planches et 13 gravures. Un vol. gr. in-8° de 215 pages. Bruges, Demolin Claeys, 1904.

G. Dewalque. Catalogue des Météorites conservées dans les Collections belges (Extrait des ANNALES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE BELGIQUE t. XXXII, *Mémoires*). Une broch. in-8° de 7 pages. Liége, Vaillant, 1905.

R. de Forcrand. Cours de Chimie à l'usage des étudiants du P. C. N. Deux volumes in-8° de 325 et 317 pages. Paris, Gauthier-Villars, 1905.

Edouard A. Fouët. Leçons élémentaires sur la Théorie des Fonctions analytiques. Deux vol. gr. in-8° de XV-330 et XI-299 pages. Paris, Gauthier-Villars, 1902 et 1904.

Dom G. Fournier. Découverte d'un ossement de tortue dans une grotte de la région de la Meuse. — A propos de cristaux de quartz dans le calcaire carbonifère (2 pages in-8°, extraites des ANNALES de la SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE BELGIQUE). Liége, Vaillant, 1903-1904.

Dom Grégoire Fournier, O. S. B. Le trou Félix à Falmignoul (Extrait du *Compte rendu du Congrès d'Archéologie et d'Histoire, Dinant, 1903*). Un vol. in-8° de 40 pages avec planches. Namur, Wesmael, 1904.

X. Francotte. Considérations sur l'étiologie et la pathogénie de la Névrose traumatique (Extrait du BULLETIN DE L'ACADÉMIE ROYALE DE MÉDECINE DE BELGIQUE). Une broch. in-8° de 20 pages. Bruxelles, Hayez. 1904.

Prof. X. Francotte. Du Véronal comme hypnotique (Extrait du BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ DE MÉDECINE MENTALE DE BELGIQUE). Une broch. in-8° de 12 pages. Gand, E. Van der Haeghen, 1904.

C. Grand'Eury. Sur les graines des Névroptéridées (Extrait des COMPTES RENDUS DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES). 4 pages in-4°. Paris, Gauthier-Villars, 1904.

Eric Gerard. Leçons sur l'Électricité professées à l'Institut Électrotechnique Montefiore. Deux volumes, gr. in-8° de XII-882 et VIII-888 pages, avec 400 et 432 fig. Paris, Gauthier-Villars, 1904 et 1905.

Jacques Guillaume. Notions d'Électricité. Son utilisation dans l'industrie (d'après les Cours faits à la Fédération nationale des Chauffeurs, Conducteurs, Mécaniciens, Automobilistes de toutes industries). Un vol. in-8° de IX-351 p. Paris, Gauthier-Villars, 1905.

G. Hart. Les turbines à vapeur (Extrait des MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS CIVILS DE FRANCE). Un vol. gr. in-8° de 139 pages. Paris, Gauthier-Villars, 1904.

Jos. Hervier. Excursions botaniques de M. Élisée Reverchon dans le massif de la Sagra et à Velez-Rubio (Espagne) (Extrait du BULLETIN DE L'ACADÉMIE INTERNATIONALE DE GÉOGRAPHIE BOTANIQUE). Un vol. in-8° de 100 pages avec 2 pl. hors texte. Le Mans, Imprimerie de l'Institut de Bibliographie, 1905.

Charles Janet. Anatomie du Gaster de la Myrmica rubra. Un vol. gr. in-8° de 68 pages, avec 8 planches. Paris, G. Carré et C. Naud, 1902.

Charles Janet. Essai sur la constitution morphologique de la tête de l'insecte. Un vol. gr. in-8° de 74 pages, avec 7 planches. Paris, G. Carré et C. Naud. 1899.

Charles Janet. Observations sur les Guêpes. Un vol. gr. in-8° de 85 pages. Paris, C. Naud, 1903.

Charles Janet. Rapports des animaux myrmécophiles avec les fourmis (Études sur les fourmis, les guêpes et les abeilles, note 14). Un vol. gr. in-8° de 99 pages. Limoges, V^ve H. Ducourtieux, 1897.

Charles Janet. Sur les muscles des Fourmis, des Guêpes et des Abeilles (Extrait des COMPTES RENDUS de l'Académie des Sciences). 4 pages in-4°. Paris, Gauthier-Villars, 1895.

Jacques Laminne. Les quatre éléments : le feu, l'air, l'eau, la terre. Histoire d'une hypothèse (Extrait des MÉMOIRES COURONNÉS ET AUTRES MÉMOIRES publiés par l'Académie royale de Belgique). Un vol. in-8° de 194 pages. Bruxelles, Hayez, 1904.

G. Lechalas. Introduction à la Géométrie générale (*Actualités scientifiques*). Un vol. petit in-8° de IX-58 pages. Paris, Gauthier-Villars, 1904.

Félix le Dantec. Les influences ancestrales. Un vol. in-18 de IV-306 pages. Paris, E. Flammarion, 1904.

E. Loppé. Traité élémentaire des enroulements des dynamos à courant continu (*Actualités scientifiques*). Un vol. petit in-8° de VI-79 pages. Paris, Gauthier-Villars, 1904.

A. Marx. L'Éther, principe universel des forces (Mémoires, résumés par C. Benoit). Un vol. gr. in-8° de X-217 pages. Paris, Gauthier-Villars, 1905.

U. Masoni. L'Énergie hydraulique et les Récepteurs hydrauliques (*Encyclopédie industrielle* fondée par M.-C. Lechalas). Un vol. gr. in-8° de 320 pages. Paris, Gauthier-Villars, 1905.

F. Meunier. Sur deux mymaridae de l'ambre de la Baltique (Extrait des Miscellanea Entomologica, vol XIII, nº 1). 4 pages in-8º. Narbonne, 1905.

F. Meunier. Sur une Cicadine du Kiméridgien de la Sierra del Montsech (Catalogne) (Extr. de la Feuille des Jeunes Naturalistes, pp. 119-121, in-8º). Rennes ; Paris, Oberthur, 1904.

Louis Meunier. Contribution à l'étude des composés diazoamidés (Extrait des Annales de l'Université de Lyon). Un vol. in-8º de 99 pages. Lyon, A. Rey ; Paris, Gauthier-Villars, 1904.

J. de Moidrey. Observations de taches solaires en Chine (Extrait du Bulletin astronomique). Une broch. in-8º de 11 pages. Paris, Gauthier-Villars. 1904.

J. de Moidrey. Observations de taches solaires en Chine. Note sur quelques anciennes déclinaisons (Extrait de Terrestrial Magnetism and Atmospheric Electricity). Une broch. gr. in-8º de 10 pages (16-24). Cincinnati (E.-U.) Jennings and Pyc, 1904.

M. de Montcheuil. Sur une classe de Surfaces (Thèse présentée à la Faculté des Sciences de l'Université de Toulouse). Un vol. in-4º de 75 pages. Paris, Gauthier-Villars, 1902.

Cᵗᵉ de Montessus de Ballore. L'art de construire dans les pays à tremblements de terre (Extrait de Gerlands Beiträgen zur Geophysik. Bd. VII, Heft 2/3, pp. 137-281). Un vol. in-8º. Leipzig, W. Engelmann, 1904.

Lucien Mottez. La matière, l'éther et les forces physiques (Extrait des Mémoires de la Société nationale des sciences naturelles et mathématiques de Cherbourg). Un vol. gr. in-8º de 236 pages. Paris, Gauthier-Villars ; Cherbourg, E. Le Maout, 1904.

Prof. Dʳ W. Ostwald. Éléments de Chimie inorganique, traduits de l'allemand par L. Lazard.

Première partie : Métalloïdes. Un vol. gr. in-8º de ix-542 pages, 1904.
Deuxième partie : Métaux. Un vol. gr. in-8º de 446 pages, 1905.
Paris, Gauthier-Villars.

O. Pyfferoen. Rapports sur l'Exposition internationale du petit outillage (Gand, juillet 1904). Un vol. gr. in-8º de 339 pages. Gand, Van Goethem, 1904.

J. de Rey-Pailhade et **A.-Ch. Jouffray.** Éphémerides astronomiques décimales pour le méridien de Paris à l'usage des astronomes et des navigateurs pour l'an 1905. Un vol. gr. 8º de xix-94 pages. Paris, Gauthier-Villars, 1904.

R. Robine. Guide de l'acétyléniste. Manuel pratique de l'éclairage au gaz acétylène. Un vol. in-8º de 284 pages. Paris, Ch. Béranger, 1905.

J. Rodet. Résistance, inductance et capacité. Un vol. in-8º de x-257 pages. Paris, Gauthier-Villars, 1905.

Rousseau, Lenormand et **Bodin**. La salubrité des Parcs ostréicoles de Cancale. Étude topographique, chimique et bactériologique (Rapports de la Commission nommée par M. le Préfet d'Ille-et-Vilaine, France). Un vol. in-8° de 80 pages avec nombreuses planches. Rennes, Oberthur, 1904.

Cl. Roux et **A. Collet**. Description géologique de la nouvelle ligne ferrée de Lozanne à Givors. Une broch. gr. in-8° de 39 pages, avec 2 coupes et une carte. Lyon, A. Rey, 1905.

G. Sortais. La crise du Libéralisme et de la Liberté d'enseignement. Un vol. in-8° de 222 pages. Paris, P. Lethielleux (sans date).

G. Sortais. Précis de Philosophie scientifique et de Philosophie morale. Un vol. in-8° de XVI-603 pages. Paris, P. Lethielleux (sans date).

Abel Souchon. La construction des Cadrans solaires, ses principes et sa pratique, précédée d'une histoire de la Gnomonique. Un vol. in-8° de VIII-52 pages avec planches. Paris, Gauthier-Villars, 1905.

J. Thoulet. Carte bathymétrique générale de l'Océan (Extrait du BULLETIN DU MUSÉE OCÉANOGRAPHIQUE DE MONACO, 25 décembre 1904). Une broch. in-8° de 27 pages avec planches. Monaco, Musée Océanographique, 1904.

E. Vanderlinden. Les conditions météorologiques de la haute atmosphère (Extrait de l'ANNUAIRE MÉTÉOROLOGIQUE DE L'OBSERVATOIRE ROYAL DE BELGIQUE pour 1902). Un vol. petit in-8° de 55 pages. Bruxelles, Hayez, 1902.

E. Vanderlinden. Étude sur la marche des cirrus dans les cyclones et les anticyclones, d'après les observations faites à Uccle (Extrait de l'ANNUAIRE MÉTÉOROLOGIQUE DE L'OBSERVATOIRE ROYAL DE BELGIQUE pour 1903). Un vol. petit in-8° de 67 pages. Bruxelles, Hayez, 1903.

E. Vanderlinden. Étude complémentaire sur la marche des cirrus dans les zones de haute pression (Extrait de l'ANNUAIRE MÉTÉOROLOGIQUE DE L'OBSERVATOIRE ROYAL DE BELGIQUE pour 1904). Un vol. petit in-8° de 27 pages. Bruxelles, Hayez, 1904.

P. Vaillant et **J. Thovert**. Manipulations de physique : Physique générale et Électricité industrielle. Deux vol. petit in-8° de XII-106-23 et XII-102-23 pages. Paris, Ch. Béranger (sans date).

A. Verneuil. Mémoire sur la reproduction artificielle du rubis par fusion (Extrait des ANNALES DE CHIMIE ET DE PHYSIQUE). Une broch. in-8° de 30 pages. Paris, Gauthier-Villars, 1904.

P. Vignon. Sur le Matérialisme scientifique (Extrait de la REVUE DE PHILOSOPHIE). Une broch. in-8° de 104 pages. La Chapelle-Montligeon (Orne), Imprimerie Montligeon, 1904.

A. Witz. Les Moteurs à gaz à double effet (Extrait de l'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE). Une broch. in-4° de 6 pages. Sens, Miriam, 1904.

Encyclopédie des Aide-Mémoire publiée sous la direction de M. Léauté, membre de l'Institut. Paris, Gauthier-Villars :

E. J. Brunswick et **Aliamet.** Enroulements d'induits à courant continu.

J. Dugast. L'industrie oléicole. Fabrication de l'huile d'olive.

L.-M. Granderge. Détermination des espèces minérales.

P. Jeancard et **Conrad Satie.** Abrégé de la chimie des parfums.

M. Martignat. Le Liège, ses produits et ses sous-produits.

P.-Th. Muller. Lois fondamentales de l'Électrochimie.

F. de Poncharra. Propriétés et essais des matériaux de l'Électrotechnique.

M. Abraham und **A. Föppl.** Theorie der Elektrizität. Erster Band : Einführung in die Maxwellsche Theorie der Elektrizität. Un vol. gr. in-8° de XVIII-443 pages. Leipzig, B.-G. Teubner, 1904.

José Algué, S. J. The Barocyclonometer. Une broch. gr. in-4° de 26 pages avec planches. Manila, Bureau of public Printing, 1904.

L. de Ball. Ueber neue Refraktionstafeln (Circular der v. Kuffner'schen Sternwarte). 4 pages in-4°. Wien-Ottokring, 1904.

R. Baltin und **W. Maiwald.** Sammlung von Aufgaben aus der Arithmetik. Trigonometrie und Stereometrie. I. Teil, 4. neubearbeitete Auflage. Un vol. in-8° de VI-109 pages. Leipzig und Berlin, B. G. Teubner, 1904.

Dr A. H. Bucherer. Mathematische Einführung in die Elektronentheorie, Un vol. gr. in-8° de 148 pages. Leipzig, B. G. Teubner, 1904.

Prof. B. Carrara, S. J. I tre problemi classici degli antichi. Problema terzo : Trisezione dell' angolo (Extrait de la RIVISTA DI FISICA, MATEMATICA E SCIENZE NATURALI). Une broch. in-8° de 60 pages. Pavie, Fusi, 1904.

Ern. Cesàro. Elementares Lehrbuch der algebraischen Analysis und der Infinitesimalrechnung mit zahlreichen Uebungsbeispielen, nach einem Manuskript der Verfassers deutsch herausgegeben von Dr G. Kowalewski. Un vol. gr. in-8° de 894 pages. Leipzig, Teubner, 1904.

T. A. Coghlan. Results of a Census of New South Wales, taken for the Night of the 31st March 1901. Part. 8 : Occupations of the People. Un vol. gr. in-4° de 629-818 pages. Sydney, W. Applegate Gullick, 1904.

T. A. Coghlan. New South Wales Statistical Register for 1902 and Previous Years. Un vol. in-8° de 1136 pages. Sydney, W. A. Gullick, 1903.

T. A. Coghlan. A Statistical Account of Australia and New Zealand, 1902-1903. Un vol. in-8° de 967 pages. Sydney, W. A. Gullick, 1904.

T. A. Coghlan. Six States of Australia and New Zealand (Statistics, 1861 to 1903). Un vol. in-8° de VII-94 pages. Sydney, W. A. Gullick, 1904.

T.-A. Coghlan. Census of New South Wales. Life Assurance. Un vol. in-4° de IX-99 pages. Sydney, W. A. Gullick, 1904.

T.-A. Coghlan. A Statistical Account of Australia and New Zealand (1903-1904). Un vol. in-8° de VIII-1042 pages. Sydney, W. A. Gullick, 1904.

Giovanni Costanzo. Per la Talassologia. A propositio del V Congresso Geografico italiano (Extrait de la RIVISTA DI FISICA, MATEM. E SC. NAT.) Une broch. in-8° de 8 pages. Pavia, Fusi, 1904.

José D'Ascensão Guimarães. Monographia das Orobanchaceas portuguezas (Extrait de BROTÉRIA). Un vol. gr. in-8° de 208 pages avec planches. Lisboa, La Bécarre, 1904.

Dr J. Fisher. Kurze Einleitung in die Differential- und Integralrechnung aus der durch mehrere Verbesserungen des Verfassers vervollständigten dritten englischen Ausgabe übersetzt von N. Pinkus. Un vol. gr. in-8° de VI-72 pages. Leipzig, B.-G. Teubner, 1904.

Ida Freund. The Study of Chemical Composition, An Account of its Method and Historical Development with illustrative quotations. Un vol. gr. in-8° de XVI-650 pages. Cambridge, University Press, 1904.

A. Fuhrmann. Aufgaben aus der analytischen Mechanik. Erster Teil : Aufgaben aus der analytischen Statik fester Körper. Un vol. in-8° de XII-206 pages. Leipzig, Teubner, 1904.

P. L. Gangoiti, S. J. Las diferentes corrientes de la atmósfera en el cielo de la Habana. Un vol. in-8° de VII-81 pages. Habana, Imprenta Avisador Comercial, 1904.

R. Gans. Einführung in die Vektoranalysis mit Anwendungen auf die mathematische Physik. Un vol. in-8° de x-98 pages avec 31 fig. dans le texte. Leipzig, B. G. Teubner, 1905.

Hermann Grassmann. Gesammelte mathematische und physikalische Werke, herausgegeben von Friedrich Engel. II. Band. I. Teil. Die Abhandlungen zur Geometrie und Analysis. Un vol. in-8° de x-452 pages. Leipzig, B. G. Teubner, 1904.

P. M. Gutiérrez-Lanza, S. J. Apuntes historicos acerca del Observatorio del Colegio de Belen (Habana). Un vol. gr. in-8° de IV-178 pages. Habana, Imprenta Avisador Comercial, 1904.

G. Holzmüller. Vorbereitende Einführung in die Raumlehre. Un vol. in-8° de x-124 pages. Leipzig, B. G. Teubner, 1904.

G. W. A. Kahlbaum. Namenverzeichnis und Sachregister der Bände 6 bis 12 (1875-1900) der VERHANDLUNGEN DER NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT IN BASEL. Un vol. in-8° de 71 pages. Basel, Georg et C°, 1901.

Prof Dr W. Kapteyn. Verslag van de 125e Algemeene Vergadering van het Wiskundig Genootschap " Een onvermoeide arbeid komt alles te boven „ gehouden te Amsterdam den 30sten April 1904. Une brochure in-8° de 16 pages.

F. Klein und **E. Riecke**. Neue Beiträge zur Frage des mathematischen und physikalischen Unterrichts an höheren Schulen. I. Tl. Mit 6 Figuren im Text. Un vol. gr. in-8° de VI-110 pages. Leipzig und Berlin, B. G. Teubner, 1904.

N. J. Lobatchefskij's imaginäre Geometrie und Anwendung der imaginären Geometrie auf einige Integrale, aus dem russischen uebersetzt und mit Anmerkungen herausgegeben von Heinrich Liebmann (Abhandlungen zur Geschichte der mathematischen Wissenschaften mit Einschluss ihrer Anwendungen, begründet von Moritz Cantor. XIX, Heft). Un vol. gr. in-8° de XI-187 pages. Leipzig, Teubner, 1904.

J. Maréchal, S. J. Ueber die morphologische Entwickelung der Chromosomen im Keimbläschen der Selachiereies (Extrait de ANATOMISCHER ANZEIGER). Une broch. in-8° de 16 pages. Jena, Gustav Fischer, 1904.

Tito Martini. Intorno al fenomeno del Pouillet (Caloro che si svolge nel bagnare le polveri). (Extrait des ATTI DEL R. ISTIT. VENETO DI SC., L. ED A.) Une broch. in-8° de 36 pages. 1900.

Tito Martini. Sulle varie ipotesi intese a spiegare l'effetto Pouillet (Calore svolto nel bagnare le polveri e i corpi porosi). (Extrait des ATTI DEL R. ISTIT. VENETO DI SC. L. ED A.) Une broch. in-8° de 36 pages. Venezia, C. Ferrari, 1904.

F. Meunier. Beitrag zur Fauna der Bibioniden, Simuliden und Ryphiden des Bernsteins (Extrait de JAHRBUCH DER KÖNIGL. PREUSS. GEOLOG. LANDESANSTALT UND BERGAKADEMIE). Une broch. in-8° de 15 pages avec planche. Berlin, Schade, 1904.

F. Meunier. Eine neue Blattinaria aus der oberen Steinkohlenformation (Ottweiler Schichten, Rheinpreussen) (Extrait de JAHRBUCH DER KÖNIGL. PREUSS. GEOLOG. LANDESANSTALT UND BERGAKADEMIE). Une broch. in-8° de 4 pages avec planche. Berlin, A. W. Schade, 1904.

A. Musil. Bau der Dampfturbinen. Un vol. gr. in-8° de 233 pages. Leipzig, B. G. Teubner, 1904.

E. Netto. Elementare Algebra. Akademische Vorlesungen für Studierende der ersten Semester. Un vol. in-8° de VIII-200 pages. Leipzig, B. G. Teubner, 1904.

H. Pla y Deniel. De genesi et divisione scientiarum, juxta H. Spencer et juxta philosophiam scholasticam. Une broch. in-8° de 36 pages. Barcelone, P. Riera y Sans, 1904.

H. Poincaré. Wissenschaft und Hypothese. Deutsch von F. und L. Lindemann. Un vol. in-8° de XVI 342 pages. Leipzig, B. G. Teubner, 1904.

G. Prezzolini. Il linguaggio come causa d'errore, H. Bergson. Une brochure grand in-8°, extraite de la *Biblioteca del* LEONARDO, n° 2, Febbraio MCMIV. Firenze, G. Spinelli e C.

Alex. Russel, M. A., M. I. E. E. A Treatise on the Theory of Alternatic Currents. Volume I. Un vol. gr. in-8° de XII-407 pages. Cambridge, University Press, 1904.

F. Schilling. Ueber die Anwendungen der darstellenden Geometrie, insbesondere über die Photogrammetrie. Mit 151 figuren und 5 Doppeltafeln. Un vol. gr. in-8° de VI-198 pages. Leipzig und Berlin, B. G. Teubner, 1904.

Dr O. Schlömilch. Uebungsbuch zum Studium der Höheren Analysis. Erster Teil : Aufgaben aus der Differentialrechnung. Fünfte Auflage bearbeitet von D. E. Naetsch. Un vol. gr. in-8° de VIII-372 pages. Leipzig, B. G. Teubner, 1904.

R. Schüssler. Orthogonale Axonometrie. Ein Lehrbuch zum Selbststudium. Un vol. in-8° de VII-170 pages avec un atlas de 26 planches. Leipzig, B. G. Teubner, 1905.

J.-A. Serret. Lehrbuch der Differential- und Integralrechnung mit Genehmigung des Verfassers deutsch bearbeitet von Axel Harnack. Dritter Band. Zweite (schluss) Lieferung. Differentialgleichungen und Variationsrechnung. Herausgegeben von G. Bohlmann und E. Zermelo. Un vol. in-8° de XII, 305-479 pages. Leipzig, B. G. Teubner, 1904.

Dr Hermann Starke. Experimentelle Elektrizitätslehre mit besonderer Berücksichtigung der neueren Anschauungen und Ergebnisse. Un vol. gr. in-8° de XIV-422 pages. Leipzig, B. G. Teubner, 1904.

P. Stephan. Die technische Mechanik. I. Mechanik starrer Körper. Un vol. in-8° de VIII-344 pages. Leipzig und Berlin, B. G. Teubner, 1904.

Otto Stolz und **J. Anton Gmeiner**. Einleitung in die Funktionentheorie. I. Abteilung (B. G. Teubners Sammlung von Lehrbüchern auf dem Gebiete der mathematischen Wissenschaften mit Einschluss ihrer Anwendungen. Band XIV). Un vol. gr. in-8° de de VI-242 pages. Leipzig, Teubner, 1904.

Joaquim da Silva Tavares. Synopse das Zoocecidias Portuguezas (Extrait de Brotéria, vol. IV, 1905). Un vol. gr. in-8° de XI-123 pages avec 14 planches. Lisbonne, La Bécarre, 1905.

I. V. Vinogradov. Cosmographie (Géographie mathématique et physique), à l'usage des écoles moyennes, d'après le système du Prof. K. D. Kraevitch (en russe). Un vol. in-8° de 271 pages. Saint-Pétersbourg, 1904.

I. V. Vinogradov. Théorie de l'Essence du Monde (en russe). Un vol. in-8° de 196 pages. Saint-Pétersbourg, 1903.

A. G. Webster. The Dynamics of Particles and of Rigid, Elastic, and Fluid Bodies, being Lectures on Mathematical Physics (B. G. Teubners Sammlung von Lehrbüchern auf dem Gebiete der mathematischen Wissenschaften mit Einschluss ihrer Anwendungen. Band XI). Un vol. gr. in-8° de XI-588 pages. Leipzig, Teubner, 1904.

Dr Max Wehner. Die Bedeutung der Experimentes für den Unterricht in der Chemie. Un vol. gr. in-8° de 62 pages. Leipzig und Berlin, B. G. Teubner, 1905.

International Catalogue of Scientific Literature. First annual Issue. D. Chemistry. Part I and Part II (Published for the International Council, by the Royal Society of London). Deux vol. in-8° de XIV-468, XIII-671 pages. Londres, Harrison and Sons ; Paris, Gauthier-Villars ; Jena, G. Fischer ; 1902 et 1903.

II. Périodiques

Académie des Sciences. Comptes rendus hebdomadaires des séances (1905). Paris.

Académie royale de médecine de Belgique :

Bulletin, 4e série, t. XVIII (1904). Bruxelles.

Mémoires couronnés et autres mémoires, t. XXVIII, fasc. 7, 8 et 9 (1904). Bruxelles.

Procès-verbaux des séances de l'année 1904. Bruxelles.

L'Action Sociale de la Femme (1904). Paris.

Annales de la Faculté des sciences de Marseille, t. XIV (1904). Marseille.

Annales de la Faculté des sciences de l'Université de Toulouse, 2e série, t. VI (1904). Toulouse.

Annales de l'Observatoire royal de Belgique :

Annales astronomiques, nouv. série, t. VI-IX. Bruxelles.

Physique du Globe, t. I (1904). Bruxelles.

Annales de la Société géologique de Belgique, t. XXXI, livr. 2; t. XXXII, 1re livr. (1904). Liége.

Annales de la Société royale zoologique et malacologique de Belgique, t. XXXVIII (1903). Bruxelles.

Annales de Philosophie chrétienne (1905). Paris.

Annuaire astronomique de l'Observatoire royal de Belgique pour 1905 et pour 1906. Bruxelles.

Annuaire météorologique de l'Observatoire royal de Belgique pour 1905. Bruxelles.

Annuaire des sociétés scientif., artist. et littér. de Belgique (1904-1905). Bruxelles.

Annuaire pour l'an 1905 publié par le Bureau des Longitudes. Paris.

L'Anthropologie, t. XVI (1905). Paris.

Bulletin de la Société astronomique de France (1905). Paris.

Bulletin de la Société bibliographique et des publications populaires (1904). Paris.

Bulletin de la Société belge de géologie, de paléontologie et d'hydrologie. 18e année, t. XVIII, fasc. 1, 2 et 4 (1905). Bruxelles.

Bulletin de la Société centrale forestière de Belgique (1905). Bruxelles.

Bulletin de la Société chimique de Belgique (1905). Bruxelles.

Bulletin de la Société géologique de Belgique, t. XXXII, 1re livr. (1905). Liége.

Bulletin de la Société mathématique de France, t. XXXI, fasc. 2, 3 et 4 (1905). Paris.

Bulletin de la Société médicale de Saint-Luc, Saint-Côme et Saint-Damien. 11e année (1905). Paris.

Bulletin de la Société royale belge de géographie (1904). Bruxelles.

Bulletin des séances de la Société des sciences de Nancy et de la Réunion biologique de Nancy, 3e série, t. IV, fasc. 4; t. V, fasc. 1 à 3. Nancy.

Bulletin des séances de la Société française de physique (1904). Paris.

Bulletin météorologique de l'Observatoire royal de Belgique (1904). Bruxelles.
Ciel et Terre (1904-1905). Bruxelles.
Cosmos (1904). Paris.
L'Enseignement mathématique (1905). Genève.
Études (Revue fondée par les Pères de la Compagnie de Jésus) 1905. Paris.
Journal de l'École Polytechnique, 2e série, 9e cahier (1904). Paris.
Journal des sciences médicales de Lille (1904). Lille.
Ministère de la justice. Statistique judiciaire de Belgique, 5e année (1904). Bruxelles.
Le mois scientifique et industriel (1904). Paris.
La Nouvelle-France (1905). Québec (Canada).
Polybiblion. Partie littéraire et Partie technique (1905). Paris.
Le Progrès médical (1905). Paris.
La Réforme sociale (1905). Paris.
Revue de l'Ingénieur (1904). Bruxelles.
Revue de philosophie (1905). Paris.
La Revue générale (1905). Bruxelles.
Revue Néo-Scolastique (1905). Louvain.
Revue philosophique (1905). Paris.
Société des Sciences physiques et naturelles de Bordeaux :
  Mémoires : 6e série, t. III (avec appendice). Bordeaux.
  Procés-verbaux des séances, années 1902-1903. Bordeaux :
Travaux scientifiques de l'Université de Rennes (1904). Rennes.
L'Université catholique (1905). Lyon.

Revue semestrielle des publications mathématiques, t. XII, 2e partie; t. XIII, 1re partie (1904). Amsterdam.
Koninklijke Akademie van Wetenschappen. Amsterdam :
  Proceedings of the Section of Sciences, vol. I-VI.
  Verhandelingen :
    1853-1892, vol. I, III, V-XXIX.
    1892-1904, 1e sectie, vol. I, II, III, V-VIII. — 2e sectie, vol. I-X.
Nieuw archief voor Wiskunde, tweede reeks, zesde deel, 3de en 4de st. (1905) Amsterdam.
Wiskundige opgaven met de oplossingen, nieuwe reeks, negende deel, 2de en 3de st. (1905). Amsterdam.

Civiltà cattolica (1905). Roma.
Rivista di Fisica, Matematica e Scienze naturali (1905). Pavia.
Rivista internazionale di Scienze sociali e discipline ausiliarie (1905). Roma.
La Scuola cattolica (1905). Milano.

Anales del Museo nacional di Montevideo, publicados bajo la direccion de J. Arechavaleta, sér. II, t. II; Secc. hist.-filos., t. I. (1904). Montevideo.
Anuario del Observatorio astronómico nacional de Tacubaya para el año de 1905. Mexico.

Boletín de la Sociedad Aragonesa de Ciencias naturales (1904). Barcelone.
Boletín mensual de la direccion general de la estadistica de la Provincia de Buenos-Aires (1904). Buenos-Aires.
Boletín mensual de l'Observatorio meteorologio del Colegio Pío de villa Colón, año XVII, n^os^ 7-12, XVIII, 1 à 9. Montevideo.
La Ciudad de Dios (1905). Madrid.
El criterio católico en las Ciencias medicas (1905). Barcelona.
Memorias y Revista de la Sociedad científica " Antonio Alzate ", t. XIII, n^os^ 7 et 8; t. XIX, n^os^ 11 et 12; t. 19, 8 à 10; t. 20, 5 à 12. Mexico.
Parergones del Instituto geológico de Mexico, t. I, n^os^ 2 à 7 (1904). Mexico.
Razón y Fe (1905). Madrid.

Annuario publicado pelo Observatorio do Rio de Janeiro para o anno de 1904. Anno XX. Rio de Janeiro (Brésil).
Boletín mensal do Observatorio do Rio de Janeiro (1904). Rio de Janeiro (Brésil).
Jornal de sciencias mathematicas et astronomicas publicado pelo D^r^ F. Gomes Teixeira, vol. XV, n° 4. Coimbra.

The Damian Institute (1905). Birmingham.
The Month (1905). London.
Stonyhurst College Observatory. Results of meteorological and magnetical Observations with report and notes of the Director (1904).

The American Catholic Quaterly Review (1905). Philadelphia.
American Chemical Journal edited by Ira Remsen, vol. 29, n^os^ 3 à 6; vol. 30, n^os^ 1 à 5. Baltimore.
American Journal of Mathematics, vol. XXV, n^os^ 2, 3 et 4; vol. XXV, n° 1. Baltimore.
The American Museum of Natural History :
  Annual Report of the President, 1903. New-York.
  Bulletin, vol. XVIII, part II, pp. 151-230; part III, pp. 231-278; vol. XX (1904). New-York.
  Memoirs, vol. III, IV (1904). New-York.
Bulletin of the American Mathematical Society (1905). New-York;
Annual Register (janv. 1905). New-York;
General Index (1891-1904). New-York.
Bulletin of the Philippine Weather Bureau (Manila central Observatory), 1904 Report of the Director (1903). Manilla.
Bulletin of the University of Kansas :
  Kansas University Quarterly, vol. IV, n° 9 (1904). Lawrence.
Catholic World (1905). Washington.
Smithsonian Institution :
  Annual Report, 1902. Washington.
Transactions of the Academy of Science of St Louis, vol. XII, n^os^ 9 et 10; vol. XIII, n^os^ 1 à 9; vol. XIV, n^os^ 1 à 6. St-Louis.

United States Geological Survey. Washington :
  Annual report, 1902-1903.
  Bulletin, n^os 208, 218-232, 241.
  Mineral Ressources of the U. S., 1902.
  Monographs XLVI.
  Professional Papers, n^os 11, 12, 16-28.
  Water-Supply Paper, n^os 88-98, 101, 102, 104.

Abhandlungen zur Geschichte der Mathematischen Wissenschaften mit Einschluss ihrer Anwendungen, begründet von Moritz Cantor : XVIII. Heft (1904). Leipzig.

Antiquarisk tidskrift for Sverige. vol. XVIII, 3 (1904). Stockholm.

Kongl. vitterhets histor. och antiqv. akadem. Manadsblad, 1898-1899 et 1901-1902. Stockholm.

Université d'Uppsala (Suède) :
  " Nova Acta " de la Société Royale des Sciences d'Uppsala, collect. compl. 1784-1904.
  " Results " de l'expédition zoologique de M. Jagersköld au Soudan, 1^re partie, 1904.
  Collection de thèses et autres ouvrages scientifiques publiés par l'Université d'Uppsala jusqu'en 1904.

Bibliotheca mathematica (1904). Leipzig.

Mathematisch-naturwissenschaftliche Mitteilungen begründet von D^r O. Böklen im Auftrag des mathematisch-naturwissenschaftlichen Vereins in Würtemberg, herausgegeben von D^r A. Schmidt, D^r A. Haas, D^r E. Wolfing (1905). Stuttgart.

Publicationen der v. Kuffner'schen Sternwarte, vol. VI, 2, 3, 4. Vienne.

Journal de la Société physico-chimique russe de l'Université impériale de Saint-Pétersbourg (en russe) (1905). Saint-Pétersbourg.

FIN DE LA PREMIÈRE PARTIE

PUBLICATIONS DE LA SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE

ANNALES DE LA SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE DE BRUXELLES, tt. I à XXVIII, 1875 à 1904.
Prix de chaque volume in-8° de 400 à 600 pages . . . . fr. **20 00**

☞ **TABLE ANALYTIQUE** des vingt-cinq premiers volumes des ANNALES DE LA SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE (1875-1901), précédée de l'histoire documentaire de la Société scientifique et de la liste générale des membres. Vol. in-8° de 250 pages (1904), en vente au prix de . . . . fr. **3 00**

REVUE DES QUESTIONS SCIENTIFIQUES.

Première série, 1877 à 1891. Trente volumes.
Seconde série, 1892 à 1901. Vingt volumes.
Troisième série, commencée en 1902.

Les deux volumes annuels, de 700 pages in-8° chacun, se vendent fr. **20 00**

Conditions d'abonnement. — Le prix d'abonnement à la REVUE DES QUESTIONS SCIENTIFIQUES est de **20 francs** par an. Les membres de la Société scientifique de Bruxelles ont droit à une réduction de **25** %; le prix de leur abonnement est donc de **15 francs** par an. La collection complète et des volumes isolés seront fournis aux nouveaux abonnés à des conditions très avantageuses.

☞ **TABLE ANALYTIQUE** des cinquante premiers volumes de la REVUE DES QUESTIONS SCIENTIFIQUES (1877-1901). Vol. in-8° de XII-168 pages, petit texte (1904), en vente au prix de **5** fr.; pour les abonnés . . fr. **2 00**

LE JUBILÉ DE LA SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE. Notice et discours par le R. P. Van den Gheyn, M. P. Mansion et le Dr Lefebvre. Brochure in-8° de 75 pages . . . . fr. **2 00**

Ph. Gilbert. Mémoire sur l'application de la méthode de Lagrange à divers problèmes de mouvement relatif. Deuxième édition (1889). Vol. in-8° de 150 pages . . . . fr. **7 50**

LA SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE DE BRUXELLES. Notice sur son but, son organisation et ses travaux. Brochure in-18 de 32 pages (1903), distribuée gratuitement à ceux qui en font la demande au Secrétariat.

S'adresser pour tout ce qui concerne la **Rédaction** de la REVUE et des ANNALES, et l'**Administration** de ces deux publications et de la *Société scientifique*, au Secrétariat, 11, rue des Récollets, Louvain.

LIBRAIRIE GAUTHIER-VILLARS

QUAI DES GRANDS-AUGUSTINS, 55, A PARIS

Envoi franco contre mandat-poste ou valeur sur Paris

BESSON (Paul), Ingénieur des Arts et Manufactures. — **Le Radium, la Radioactivité** (*Propriétés générales. Emplois médicaux.*) Avec une *Préface* du Dr D'ARSONVAL, Membre de l'Institut. Volume in-16 (19×12) de VII 172 pages, avec 23 figures; 1904 . . . . 2 fr. 75

CORNU (A.), Membre de l'Institut et du Bureau des Longitudes. — **Notice sur l'Électricité** *Électricité statique et dynamique. Production et transport de l'énergie électrique*; avec une Préface de M. A. POTIER, Membre de l'Institut. (Notice extraite de l'*Annuaire du Bureau des Longitudes*). In-16 (19×12) avec figures; 1904 . . . . 5 fr.

GOURSAT (E.), Professeur à la Faculté des Sciences. — **Cours d'Analyse** *de la Faculté des Sciences de Paris*. 2 volumes grand in-8.

TOME I : *Dérivées et différentielles. Intégrales définies. Développements en séries. Applications géométriques.* Avec 52 figures, 1902. . . . 20 fr.

TOME II : *Théorie des fonctions analytiques, Équations différentielles. Équations aux dérivées partielles. Éléments de calcul des variations.* Un premier fascicule (304 pages) est paru. Prix du tome complet pour les souscripteurs . . . . 20 fr.

GUILLAUME (Ch. ÉD.), Directeur-adjoint du Bureau international des poids et mesures. — **Les applications des aciers au nickel**, avec un APPENDICE sur la *Théorie des aciers au nickel*. In-8° (22×14) de VII-214 pages, avec 25 figures; 1904 . . . . 3 fr. 50

HUMBERT (G.), Membre de l'Institut, Professeur à l'École Polytechnique. — **Cours d'analyse** professé à l'École Polytechnique ; 2 volumes grand in-8°.

TOME I : *Calcul différentiel. Principes du calcul intégral. Applications géométriques*; 1902 . . . . 16 fr.

TOME II : *Complément de la théorie des intégrales définies. Fonctions eulériennes. Fonctions d'une variable imaginaire. Fonctions elliptiques et applications d'équations différentielles*; 1904 . . . . 16 fr.

JANET (Paul). — **Leçons d'Électrotechnique générale** professées à l'École supérieure d'Électricité. 2e édition, revue et augmentée. Deux volumes grand in-8° (25 × 16) avec nombreuses figures.

TOME I : *Généralités. Courants continus*; 1904 . . . . 11 fr.

TOME II : . . . . (Sous presse).

LEBESGUE (Henri), Maître de conférences à la Faculté des Sciences de Rennes. — **Leçons sur l'intégration et la recherche des fonctions primitives** professées au Collège de France. Grand in-8 avec figures; 1904 . . . . 3 fr. 50

LOPPÉ (F.), Ingénieur des Arts et Manufactures. — **Essais industriels des machines électriques et des groupes électrogènes** (*Conférence de l'École supérieure d'Électricité*). Grand in-8° (25×16) de 284 pages, avec 129 figures; 1904 8 fr.

LOPPÉ (F.), — **Traité élémentaire des enroulements des dynamos à courant continu.** In-16 (19×12) de VI-80 pages, avec 12 planches; 1904 . . . . 2 fr. 75

MARCHIS (L.), Professeur adjoint de Physique à la Faculté des Sciences de Bordeaux, Lauréat de l'Institut (prix Plumey). — **Thermodynamique** (*Bibliothèque de l'Élève Ingénieur. Section de Physique industrielle*). 2 volumes grand in-8° (25-16) se vendant séparément.

TOME I : *Notions fondamentales*, avec une Préface de M. P. DUHEM, correspondant de l'Institut de France. Volume de IV-176 pages, avec 15 figures ; 1904 . . . . 5 fr.

TOME II : . . . . (Sous presse).

PETIT (P.), Professeur à l'Université de Nancy, Directeur de l'École de Brasserie. — **Brasserie et Malterie.** Grand in 8°, avec 89 figures; 1904. Cartonné. . 12 fr.

Bruxelles. — Imp. Polleunis et Ceuterick, rue des Ursulines, 37.

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE

DE BRUXELLES

VINGT-NEUVIÈME ANNÉE, 1904-1905

QUATRIÈME FASCICULE

LOUVAIN
SECRÉTARIAT DE LA SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE
(M. J. THIRION)
11, RUE DES RÉCOLLETS, 11

1905

TABLE DES MATIÈRES

SECONDE PARTIE

MÉMOIRE

PAGES

Pression électrostatique, pouvoir des pointes et vent électrique, par le R. P. Schaffers, S. J. *(suite)* 419
Table des matières du tome XXIX 447

Le volume des Annales de la Société scientifique paraît en 4 fascicules trimestriels; il coûte 20 francs pour les personnes qui ne sont pas membres.

Adresse du secrétaire : **M. Paul Mansion**, *6, quai des Dominicains, Gand.*

SECONDE PARTIE

MÉMOIRES

NOUVELLE THÉORIE
DES
MACHINES ÉLECTRIQUES A INFLUENCE

PAR

V. SCHAFFERS, S. J.

PREMIÈRE PARTIE

MÉCANISME DU FONCTIONNEMENT

Introduction

La théorie des machines électriques à influence, soit à inducteurs fixes, soit à deux plateaux tournant en sens contraires, telle qu'on la rencontre ordinairement dans les traités, remonte à Poggendorff. Elle fut donnée dans les ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE de Leipzig, dans divers mémoires qui s'échelonnent de 1869 à 1875, et dont le principal est celui du tome CL (1873), pp. 1-31. Moyennant quelques légères retouches, elle a toujours pu être adaptée à toutes les formes nouvelles données à ces machines; et cette élasticité pouvant passer pour présomption de vérité, on n'a fait, que je sache, aucun effort sérieux pour arriver à un remaniement plus profond.

La plupart des auteurs, il est vrai (et encore cet usage commence-t-il à se perdre), concluent leur description en remarquant qu'une théorie définitive est encore à faire. Mais bien peu de physiciens y ont consacré leurs travaux, depuis que les progrès éclatants accomplis dans d'autres domaines ont relégué dans l'ombre l'électricité statique. Et ceux-là mêmes n'ont accordé leur attention qu'à des points relativement secondaires, tels que l'excitation spontanée ou l'amélioration du rendement; si bien qu'il semblerait qu'on ait pris définitivement son parti de l'insuffisance notoire de nos connaissances sur les phénomènes essentiels du fonctionnement des machines électriques.

Cependant, l'extension toujours croissante des applications pratiques des rayons Roentgen et des oscillations électriques a commencé depuis quelques années à ramener l'attention sur ces machines; car elles peuvent servir de source de courant dans ces applications. Il en est déjà résulté plus d'une amélioration d'ordre pratique, et il serait vraiment bien à désirer que la théorie progressât quelque peu à son tour.

A vrai dire, l'explication de Poggendorff mérite à peine le nom de théorie. C'est une première ébauche, assez exacte d'ailleurs, mais qui reste à la surface des choses. Ce n'est pas le tableau complet de l'enchaînement des causes et des effets qui constitue le mécanisme du fonctionnement; c'est la simple description de ce qu'on observe à première vue quand la machine fonctionne.

Tout d'abord, elle est impuissante à nous faire comprendre comment une première charge communiquée à une machine ou produite par elle peut être augmentée par les réactions réciproques. On nous dit bien, à propos de la machine Holtz ordinaire, par exemple, que les armatures, par leur influence, déterminent sur les pointes du collecteur un écoulement d'électricité à la surface des plateaux, que cette électricité, emportée dans la rotation, va ensuite augmenter les charges des armatures en influençant leurs pointes (ou en se communiquant directement par leurs balais de recharge, comme dans la machine Voss) et qu'ainsi, par réactions réciproques, les armatures et les collecteurs élèvent incessamment leur potentiel. Mais on néglige le point essentiel. Tout déplacement d'électricité dans un conducteur dépend des différences de potentiel, et un corps chargé à un potentiel donné ne peut ajouter à sa charge l'électricité portée par un autre corps, même approché jusqu'au contact, qu'à la condition que cette électricité lui soit amenée à un potentiel supérieur au sien. Cette loi fondamentale de l'électricité statique ne comporte qu'une seule exception : à savoir le cas du cylindre de Faraday, c'est-à-dire d'un conducteur creux enveloppant entièrement ou équivalemment la charge avec laquelle on le met en communication (*).

Or, on ne s'inquiète nullement de cette condition, qui pourrait fort bien ne pas être remplie. Et dans ce cas, la machine, tout en présentant exactement le fonctionnement supposé, n'élèverait en aucune façon sa charge, mais se bornerait à réparer ses pertes, ou même se déchargerait petit à petit, sans qu'il y eût un seul mot à changer dans la description des réactions réciproques.

En d'autres termes, après avoir montré que les différents états de charge de la machine se succèdent comme les termes d'une progression géométrique, on néglige de s'informer si la raison de cette progression est supérieure, égale ou inférieure à l'unité. Or, dans la première hypothèse seule, la progression est croissante; dans la deuxième, elle est stationnaire; dans la troisième, décroissante.

Ensuite, on ne nous dit point pourquoi les collecteurs, en admettant que leur potentiel ait d'abord commencé par croître, refusent de se charger davantage quand la distance entre leurs boules atteint une certaine valeur. Et ce n'est certainement pas, bien qu'on l'admette plus ou moins explicitement, parce que les pertes limitent ces différences de potentiel à celles qui correspondent à cette distance. En effet, il est clair que la présence d'un conducteur diamétral n'a rien de commun avec l'importance des pertes. Or, on constate que l'adjonction de ce conducteur augmente la distance explosive maxima. Cet allongement est absolument inexplicable dans la théorie de Poggendorff, et je ne connais aucune tentative faite pour en rendre compte. Si le conducteur diamétral n'a d'autre effet, comme on le dit, que de remplacer

---

(*) Cette disposition est pratiquement réalisée dans les *replenishers* de Lord Kelvin, dans sa machine à gouttes d'eau et en général dans tous les modèles de machines à influence inventés par lui. Leur théorie ne présente donc pas les mêmes difficultés.

dans le fonctionnement les collecteurs chargés à refus, il ne devrait pas faire croître leur potentiel.

La limite de charge dépend d'ailleurs des dimensions de la machine. On sait qu'en général la distance explosive maxima est proportionnelle au rayon du plateau mobile (sensiblement égale à ce rayon dans les bonnes machines). Il est clair que la limitation de la charge par les fuites ne peut donner lieu à cette relation simple. Elle ne le pourrait que si on entendait uniquement par fuites les décharges directes qui se feraient entre les organes de la machine. Mais dans les machines à influence, ces décharges ne se produisent presque jamais. On ne peut donc leur attribuer une influence régulatrice continue.

Enfin, on écarte entièrement la considération des charges qui se produisent sur les faces internes des disques, et qui ne sont pas nulles, ni même peut-être négligeables, puisqu'elles produisent de nombreuses étincelles entre les deux plateaux. Il y a un cas où on en tient compte : c'est celui de la machine Holtz. Mais, là encore, on les interprète mal, comme il sera montré plus loin.

En résumé, la théorie de Poggendorff peut rendre compte du premier établissement de la distribution électrique constatée expérimentalement sur les machines à influence. A partir de là, elle est impuissante. Tout au plus permet-elle encore d'entrevoir comment l'action du conducteur diamétral empêche l'inversion de se produire. Quant au mécanisme de l'élévation du potentiel, aux causes qui le limitent et déterminent la tendance à l'inversion, au rôle des charges internes, elle est absolument muette. Or, les deux premiers points constituent évidemment le nœud même de la question dans les conditions usuelles d'activité des machines.

Le vice radical de la théorie de Poggendorff est dans l'imprécision du langage. A l'époque où écrivait ce physicien, l'emploi des notions de potentiel et de capacité n'était pas encore usuel comme il l'est devenu depuis. On s'explique alors que, ne faisant usage que des considérations de charges positives et négatives, comme on l'avait fait longtemps, il ne soit pas arrivé à serrer la réalité de plus près, ces notions étant par elles-mêmes très vagues et d'une valeur purement relative. Ce qui est plus étonnant, c'est qu'on ait continué à l'imiter jusqu'à ce jour.

En réalité, l'introduction de la considération des potentiels et des capacités peut seule jeter quelque jour sur le mécanisme de l'accroissement des potentiels, avant et après l'adjonction du conducteur diamétral, et elle y réussit assez facilement, du moins pour les machines à inducteurs fixes. La tendance à l'inversion et l'interprétation des décharges entre les plateaux présentent des difficultés qui demandent le recours à des principes différents. Le dernier point sera traité séparément : les autres vont être examinés dans l'ordre où ils se rencontrent effectivement dans l'expérimentation. Il en résultera une théorie beaucoup plus précise et plus complète, à coup sûr, que l'ancienne et que j'estime aussi plus conforme à la réalité des faits.

§ 1. — **Charges des faces extérieures**

A. — *Machines du premier genre*

Soit donc, pour commencer, une machine Holtz à inducteurs fixes (fig. 1). Ceux-ci sont figurés plus étendus qu'ils ne sont d'ordinaire en l'absence des conducteurs diamétraux. Ceci pour la clarté du dessin.

L'inducteur A étant au préalable chargé négativement par un moyen quelconque, par exemple une bouteille de Leyde, provoque un flux positif sur les pointes E qu'il a en face de lui, et un flux négatif à l'autre extrémité H du circuit des collecteurs, fermé au préalable. Ce dernier flux sera, au premier moment, moindre que celui de E, l'armature correspondante, A', n'étant pas encore chargée. L'un et l'autre sont emportés par le plateau dans sa rotation, et rendent respectivement positive et négative ses moitiés supérieure et inférieure. Arrivée en face de c', pointe reliée à l'armature A', la charge positive y produit un flux négatif qui se répand sur la face postérieure du plateau mobile, et une charge positive équivalente, qui reste seule sur l'inducteur. Par suite l'influence est augmentée sur H. La charge communiquée au disque par ce peigne exerce de son côté sur la pointe c une influence qui tend à rendre A négatif, exactement comme A' a été rendu positif. Dès lors le fonctionnement de la machine apporte constamment et aux plateaux et aux inducteurs des charges de même signe que celles qui s'y trouvent déjà.

Jusque-là, nous n'avons fait que suivre Poggendorff.

Il s'agit maintenant de savoir si ces réactions réciproques augmenteront la charge. Dans cette recherche, il ne sera pas question des charges qui couvrent la seconde face du disque tournant : leur étude est réservée à plus tard (*). Mais il est facile de justifier cette omission.

D'après les idées admises, les charges sont de même signe sur les deux faces, dans chaque moitié du plateau. Peu importe d'ailleurs que leurs actions soient concordantes ou non ; la suppression ou l'omission provisoire de l'une d'elles, la plus faible, n'introduira en tout cas, qu'une altération d'intensité et non de nature des diverses actions.

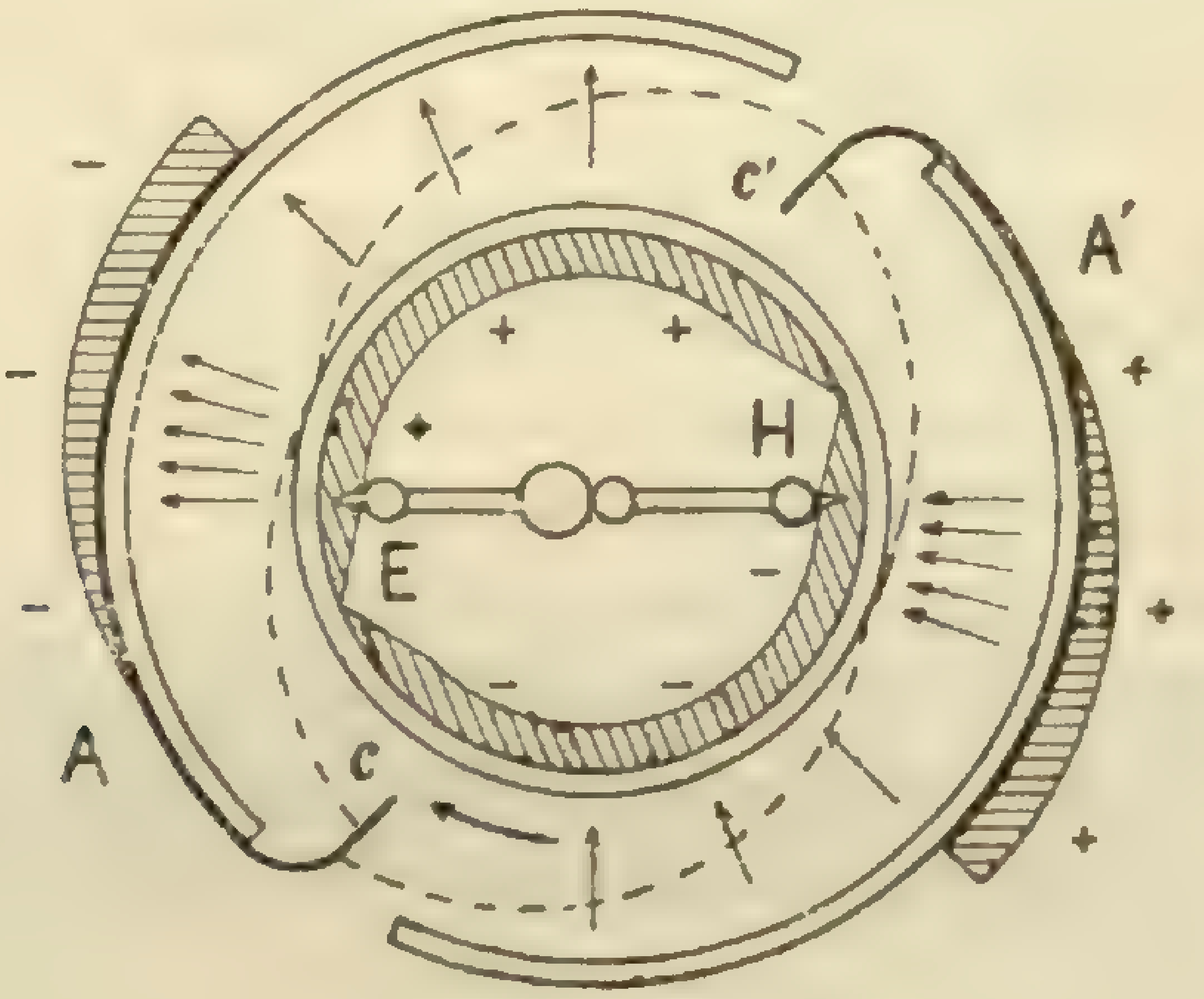


Fig. 1.

De plus, parmi les machines des deux genres, il n'y a que la

(*) Sur les figures, les flèches normales aux circonférences concentriques se rapportent à cette théorie. Le lecteur est prié de n'en pas tenir compte pour le moment. Les charges sont représentées par les hachures, les potentiels (éventuellement les capacités par unité de surface), par les courbes en trait interrompu. Les distances de ces dernières aux circonférences représentant les plateaux, comptées suivant la direction des rayons, correspondent aux valeurs absolues du potentiel ou de la capacité. Quant au signe du potentiel, il est facile à reconnaître au moyen du signe des charges. Dans le dessin, les plateaux sont traités, suivant l'usage, comme des cylindres concentriques.

machine Holtz où les charges des faces internes soient mises en rapport avec les charges des faces externes, les seules importantes à considérer. Voilà pourquoi il a semblé inutile de compliquer la théorie dès l'abord en en tenant compte rigoureusement. On y reviendra plus loin.

Considérons donc la variation des capacités et la variation inverse corrélative des potentiels, en suivant le disque, comme tout à l'heure, dans le sens de la rotation. A la hauteur du collecteur E le plateau mobile a un signe contraire à celui de l'inducteur A. La capacité y est donc maxima, et par conséquent le potentiel pour la charge donnée, minimum. On a affaire à un véritable condensateur, dont le plateau condenseur est l'armature, et le collecteur, le disque tournant. Ce dernier aura une charge de signe contraire, et sera à un potentiel moindre en valeur absolue que l'armature. Si le collecteur portait des balais appuyés sur le plateau mobile, celui-ci serait au potentiel zéro. Généralement il est muni de peignes. Dans ce cas, le potentiel est à zéro sur les pointes, et sur le plateau sa valeur est égale à la force électro-motrice nécessaire pour faire passer l'aigrette, le signe étant d'ailleurs celui de l'armature.

On ne perdra pas de vue que le raisonnement suppose l'excitateur fermé jusqu'ici.

Mais bientôt le plateau passe au delà de l'inducteur. Non seulement il n'a plus alors devant lui de conducteur de signe opposé, mais il s'approche d'un conducteur de même signe, à savoir l'inducteur A'. Donc sa capacité va décroître énormément et le potentiel s'élever de même. Or, c'est précisément devant ces régions de potentiel maximum que sont situées les pointes des inducteurs. Sur ces pointes il se produira donc facilement un potentiel supérieur à celui des armatures adjacentes. Sa valeur sera donnée par celle que produit le plateau en ce point, diminuée de la force électro-motrice minima nécessaire pour l'aigrette. Dès lors il y aura transport d'électricité dans le sens de la décroissance des potentiels, c'est-à-dire que l'armature se charge davantage en aspirant, si l'on veut ainsi parler, l'électricité de même signe qui lui est amenée sur le dos du plateau, ou plutôt en livrant par sa pointe un flux de signe contraire. La pointe ayant une très faible capacité, l'effet de condensation, d'où résulterait une diminution du potentiel, sera très peu sensible. La même croissance du potentiel ayant lieu parallèlement sur la seconde armature, le potentiel produit sur les pointes des collecteurs se trouve augmenté également, ainsi que les charges que laissent écouler ces peignes. De son côté, cet accroissement augmente le potentiel maximum sur le plateau et l'influence sur les pointes des armatures, et ainsi de suite, indéfiniment. C'est bien, cette fois, un jeu de réactions réciproques qui élèvent en proportion géométrique le potentiel des diverses parties de la machine (*).

Mais l'accroissement du potentiel sur le plateau, par suite de la variation de la capacité, sera-t-il toujours suffisant pour assurer ces réactions? Il est aisé de reconnaître qu'il le sera à deux conditions très faciles à réaliser. La première, que les pointes des armatures d'une part, et les peignes des collecteurs d'autre part soient assez près du plateau tournant pour que les différences de potentiel, nécessaires pour l'aigrette, ne restent pas trop considérables. La seconde, que les armatures ne soient pas tellement étendues que le plateau mobile ne puisse jamais cesser en quelque sorte de faire partie d'un condensateur. En outre, on voit que si le potentiel est croissant pour une certaine valeur des charges présentes sur les différentes parties de la machine, il le sera indéfiniment pour toute valeur possible, abstraction faite des pertes.

En effet, pour chaque unité de charge transportée par le plateau, le rapport de variation des capacités et des potentiels reste constant et ne dépend que des dimensions de l'appareil, d'après les formules fondamentales

$$Q = CV \qquad \text{et} \qquad C = \frac{KS}{4\pi e} \text{ (**)}.$$

(*) Je dois à la vérité de reconnaître qu'après l'avoir vainement cherchée dans les auteurs français et anglais, j'ai fini par trouver la mention de la variation des potentiels le long du plateau, comme principe de l'accroissement des charges, dans quelques traités allemands (Frick, Dressel). Wiedemann y fait une vague allusion. Winkelmann (1903) et Wüllner n'en parlent pas.

(**) Dans les régions où les plateaux sont chargés de la même électricité, la capacité par unité de surface tend vers la moitié de celle d'un plateau entièrement soustrait à toute action étrangère (en ne considérant que l'intervalle d'air, dont la constante diélectrique est sensiblement égale à l'unité). On le montre

Qu'on ouvre maintenant l'excitateur. Alors les collecteurs ne seront plus au potentiel zéro. E prendra, sous l'influence de l'armure A, un potentiel négatif qui tendra vers la valeur du potentiel produit par l'armure aux pointes de son peigne, diminuée de la différence de potentiel minimum exigée par la production de l'aigrette vers le plateau. H tendra vers un potentiel positif correspondant. Mais ces valeurs ne seront pas atteintes, si la distance explosive n'est pas trop forte, parce qu'avant ce moment la différence des potentiels sur les boules deviendra suffisante pour l'étincelle, qui déchargera les collecteurs. Puis, le même procédé les rechargera.

En définitive, les collecteurs sont à un potentiel qui dépend de leur propre charge, des charges de même signe du plateau et de l'inducteur, et, en dernier lieu, de la charge de signe contraire qui se forme sous eux, et grâce à laquelle il y a sur le plateau un point où le potentiel change de signe en passant par zéro. Si les boules sont au contact, leur potentiel est lui-même sensiblement nul. Si elles sont séparées, il croît avec les charges que leur apporte le plateau, et qui s'accumulent sur elles jusqu'au moment où le potentiel est suffisant pour une décharge disruptive. Toute augmentation de la distance des boules aura pour conséquence une élévation du potentiel de décharge, et par suite une élévation correspondante des charges de la machine.

En quoi ce fonctionnement diffère-t-il du précédent ? Uniquement en ce que les collecteurs prennent un potentiel de même signe que les armatures, bien que toujours inférieur, au lieu de rester à zéro. Ils ne reviennent à cette valeur nulle (et encore approximative-

---

facilement par un calcul d'approximation analogue à celui qui donne la formule usuelle des condensateurs : $C = \frac{S}{4\pi e}$. Prenons, en effet, deux sphères concentriques, chargées toutes deux également. Le potentiel au centre sera :

$$V = \frac{Q}{R} + \frac{Q}{R + e} = Q\frac{2R + e}{R\,(R + e)} = \frac{Q}{C}. \qquad \text{D'où} \quad C = \frac{R\,(R + e)}{2R + e}.$$

Quand e tend vers O, C tend vers $\frac{R}{2}$. En assimilant maintenant deux surfaces planes très rapprochées à deux surfaces sphériques de rayon infini, la même conclusion leur devient applicable.

ment), qu'au moment où l'étincelle les réunit momentanément par un chemin conducteur. On en conclura que l'augmentation des charges sera moins rapide que dans le fonctionnement en court circuit, ou que le courant sera moins intense dans l'excitateur, parce que les différences de potentiel armatures-pointes des peignes sont moindres. Mais du moment qu'elles sont suffisantes pour produire une augmentation de charge, si lente soit-elle, ce processus d'accroissement doit augmenter sans limite, parce que, comme précédemment, le rapport de variation des capacités et des potentiels ne dépend que des dimensions.

La difficulté d'expliquer la limitation des potentiels par le principe même d'où l'on tire les premiers accroissements des potentiels se représente donc ici. Il faut donc ou invoquer un principe nouveau ou découvrir une altération résultant du fonctionnement même. J'ai déjà écarté l'hypothèse d'une limitation par les pertes : le conducteur diamétral, que nous placerons tout à l'heure, ne peut évidemment diminuer ces pertes, et cependant il élève la limite des charges. Il reste donc à chercher s'il y a un changement dans la répartition des charges.

Or, il se produit, en effet, à mesure que la machine se charge, une altération de la distribution. C'est celle qui est due à l'avance du changement de signe par rapport aux collecteurs. De la pointe de leurs peignes part un flux qui va neutraliser et recharger ensuite les parties du plateau tournant qui se dirigent vers lui, et cela à des distances d'autant plus grandes que les charges sont plus fortes, croissant donc, à mesure que la machine élève son potentiel, à partir d'une valeur très petite jusqu'à la longueur qui sépare les peignes des pointes des inducteurs. On peut suivre facilement le développement de la région où se fait le changement de signe, du côté où la charge fournie par les peignes est positive. Elle s'y manifeste par une longue nappe de pinceaux violets dirigée en sens contraire de la rotation du plateau. Elle est connue depuis l'origine des machines à influence; mais jamais, semble-t-il, on n'a songé à en tirer parti pour la théorie.

Or, examinons (fig. 2) ce qui se passe lorsque la nappe d'inversion s'approche de la région *c*. Son premier effet est de diminuer la couche influençante négative du plateau, de reculer la région de potentiel maximum de celui-ci, et par suite d'affaiblir l'action sur la pointe *c* de l'inducteur. L'accroissement de la charge diminue par conséquent aussi sur ce dernier et sur le plateau, en même temps que le potentiel décroît sur l'inducteur par l'augmentation de sa capacité. Un moment vient où, par suite de cette approche de la région changée de signe, le potentiel sur *c* est réduit exactement à celui de l'inducteur. Alors aucune charge ne croît plus : c'est la condition qui limite la charge maxima sans conducteur diamétral, le circuit des collecteurs pouvant d'ailleurs être fermé ou non.

Mais cet état d'équilibre n'est pas toujours possible. Il suppose essentiellement que le disque tournant change de signe au passage des peignes du collecteur, sinon les charges qui maintiennent le potentiel à la pointe des inducteurs n'existeraient plus. Or, le changement de signe n'est plus possible dès que la distance explosive atteint une certaine valeur. Un moment viendra nécessairement où, en faisant croître avec la distance explosive l'extension de la région d'inversion, on atteindra le point d'équilibre, puisque dans ce mouvement la pointe de l'inducteur verra de plus en plus s'éloigner sur le plateau la couche de même signe qui l'influence et s'approcher celle de signe contraire. Son potentiel passera donc par la valeur qu'il possède sur l'inducteur même. En général, cela ne se présente que lorsque l'extrémité des nappes est parvenue notablement au delà de la pointe. Pour peu qu'on dépasse alors cette distance explosive critique, le collecteur ne pourra plus se

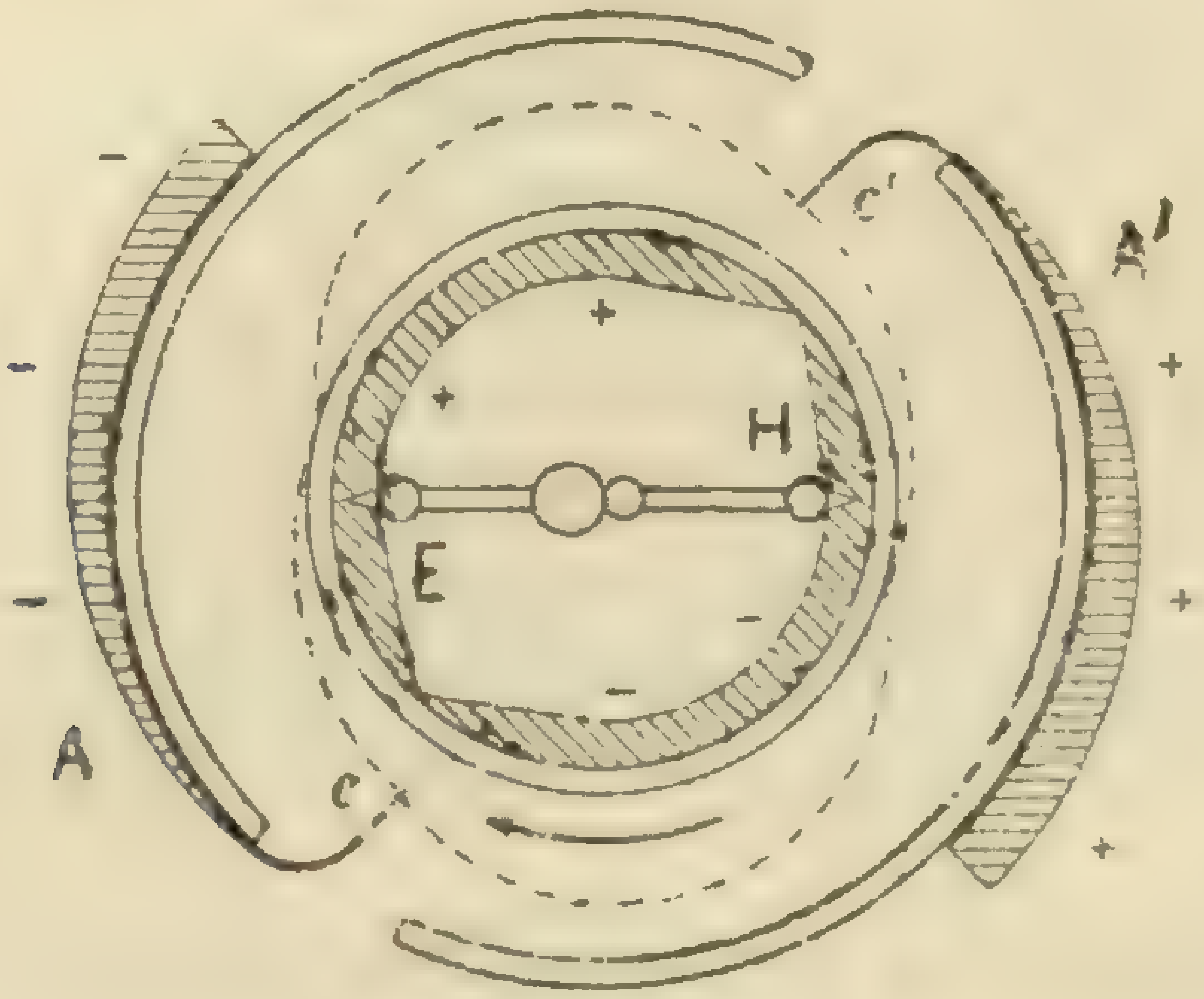


Fig. 2.

décharger par une étincelle ou une aigrette, et dès lors la machine doit nécessairement se décharger, de telle sorte que l'état d'équilibre où les potentiels restent constants n'est stable que si la distance explosive extrême n'est pas atteinte. En effet, le collecteur gardant sa charge et ne pouvant accroître son potentiel, la charge de même signe que la sienne amenée par le plateau le dépassera. Dès lors, les signes du disque sont intervertis, les pointes d'inducteur sont soumises à une influence de signe contraire, qui les décharge, fait tomber du même coup le potentiel sur le collecteur et envoie sa charge sur le plateau. Collecteurs et inducteurs perdent donc leur électricité simultanément.

Si, en ce moment, on ramène les boules des collecteurs au contact, la machine pourra se recharger en sens inverse, à condition toutefois qu'il n'y ait pas trop de pertes, et surtout que les collecteurs aient une capacité plus grande que celle des inducteurs, ce qui arrive lorsqu'ils sont munis de bouteilles de Leyde. Dans ce cas, en effet, le flux des peignes continue après la neutralisation des inducteurs : et comme il est de sens contraire à celui du fonctionnement antérieur, il rechargera la machine en sens inverse par le mécanisme ordinaire de la première charge communiquée aux collecteurs.

Quand la tendance à l'inversion des charges ou tout au moins l'arrêt de croissance se manifeste, ce n'est donc pas, comme on le dit souvent, parce que les collecteurs sont *chargés à refus*. Les collecteurs ne sont jamais chargés à refus. Pourquoi le seraient-ils? Le refus n'est pas leur fait : si les inducteurs se chargeaient davantage, les collecteurs suivraient. Mais ce sont justement les inducteurs qui cessent d'accroître leurs charges, et cela, en définitive, parce que l'avance continuelle de la région d'inversion finit par annuler la différence de potentiel entre leurs organes de recharge et le corps de leurs armures. Les potentiels étant égalisés, la charge atteint un état d'équilibre, stable ou non, suivant les circonstances.

Plaçons maintenant le conducteur diamétral, et supposons que le fléchissement du gain aux organes de recharge, décrit tout à l'heure, se produise. Le conducteur diamétral ayant ses deux extrémités soumises à des influences égales et contraires, son potentiel est sensiblement égal à zéro et doit rester tel. Par conséquent ses peignes fourniront toujours au plateau une quantité d'électricité de signe contraire à celle de l'inducteur et suffisante pour maintenir le potentiel zéro, quel que soit l'état du plateau au moment où il se présente devant lui (fig. 3). Supposons maintenant le cas où, par suite du ralentissement de la croissance du potentiel sur l'inducteur, le collecteur commence à refuser de se charger, et par suite communique une charge moindre au plateau. Quand cette charge arrivera sous les peignes E′ et H′ du conducteur diamétral, elle y sera relevée jusqu'à sa valeur normale, de manière à rétablir le potentiel zéro du conducteur. Par conséquent, elle reviendra non diminuée devant *c* et *c′*, et le jeu des réactions réciproques se continuera indéfiniment de la même manière, même si les collecteurs sont ouverts au delà de la distance explosive maxima.

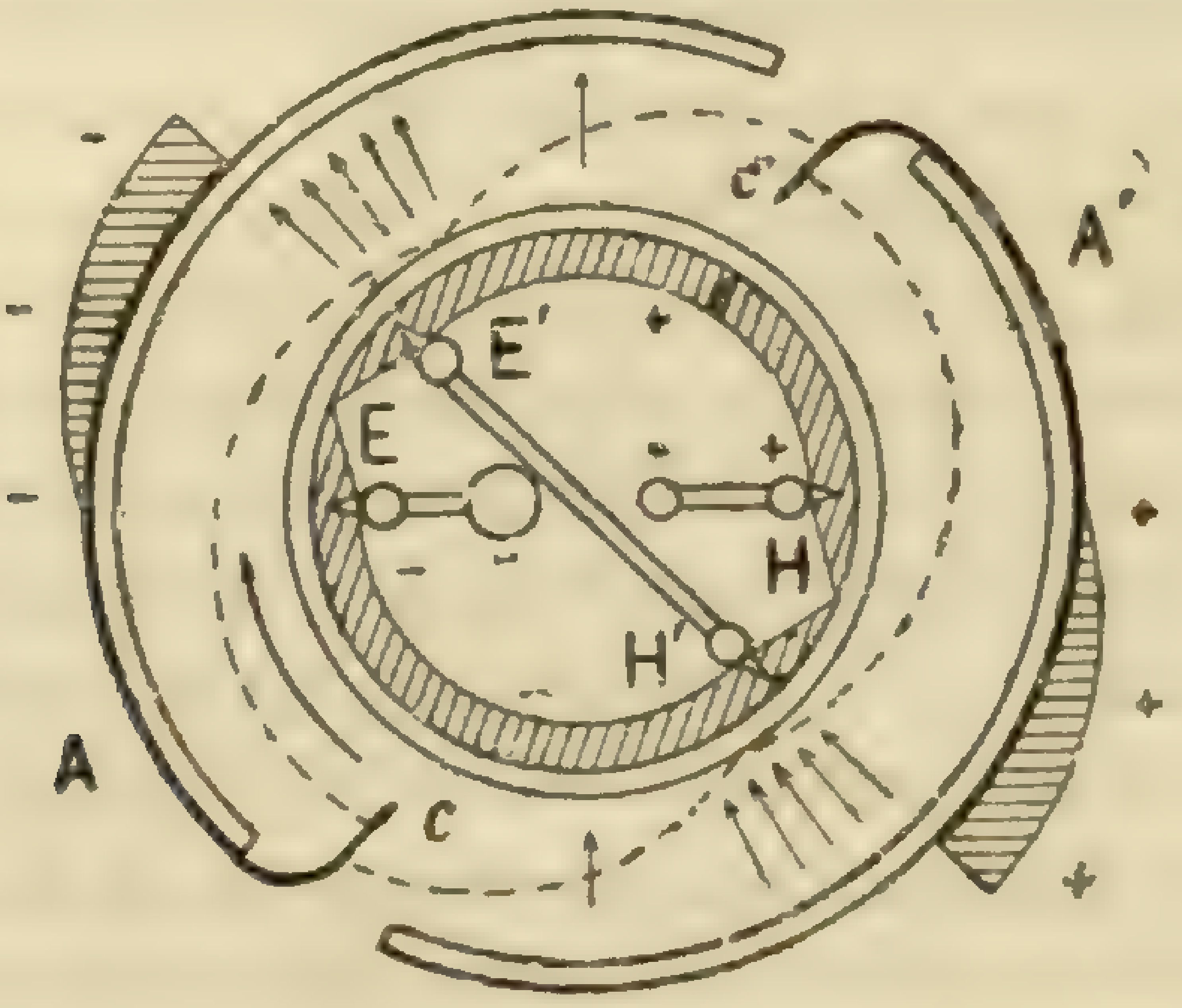


Fig. 3.

Cette distance explosive maxima croît d'ailleurs elle-même, et plus vite que la charge des inducteurs. En effet, à mesure que le flux qui change le signe du plateau se retire du collecteur pour se porter sur le conducteur diamétral, la région de changement de signe s'éloigne des pointes *c*. Celles-ci finissent donc par se retrouver sous la région de potentiel maximum comme au commencement du fonctionnement. De plus, le potentiel du collecteur est maintenant dû à trois charges de même signe, celle de l'inducteur, la sienne propre, et enfin celle du plateau qui s'étend à présent jusque sous ses peignes, tandis que la région de signe opposé est entièrement rejetée au delà vers le conducteur diamétral. Ce potentiel est donc plus élevé qu'il ne l'était avant l'introduction du conducteur diamétral. Il ne croît d'ailleurs pas indéfiniment, puisque le jeu des influences réciproques continue à altérer dans le même sens la distribution sur les divers organes. En effet, par suite de la charge croissante, les nappes d'inversion du conducteur diamétral tendent à dépasser les peignes des collecteurs, et à se prolonger jusqu'aux languettes des armures. Seulement, le potentiel correspondant à l'arrêt de l'accroissement sera beaucoup plus élevé et, en second lieu, l'état d'équilibre sera stable, les peignes du conducteur diamétral ne pouvant jamais cesser de donner aux plateaux le signe nécessaire pour que les armures gardent leurs charges.

On peut faire remarquer que si le conducteur diamétral augmente le potentiel sur les collecteurs, ceux-ci, réciproquement, augmentent la charge débitée par le conducteur diamétral, parce que, en tenant écartée des pointes des inducteurs la nappe de changement de signe, ils y maintiennent le potentiel maximum.

Au point de vue pratique, une conclusion découle de la théorie exposée. Il faut que les pointes *c* et *c'* soient suffisamment éloignées des peignes des collecteurs, pour qu'elles restent dans le voisinage de la région de potentiel maximum sur les plateaux. En fait, cette condition est extrêmement facile à réaliser lorsque la machine est munie d'un conducteur diamétral, puisqu'alors le potentiel reste élevé dans le voisinage des collecteurs, quelle que soit l'ouverture de l'excitateur. Dans une atmosphère très sèche, avec les collecteurs en regard de la base des languettes, ou même au milieu de leur longueur, on obtient encore à peu près la même étincelle maxima qu'en les plaçant devant le corps de l'armature. Seulement, le nombre des étincelles est un peu moindre, comme aussi l'extension de la nappe lumineuse.

Il en va autrement quand la machine n'a pas de conducteur diamétral. Quand les collecteurs, sur une pareille machine, arrivent à dépasser la base des languettes d'armature, la longueur maxima des étincelles baisse beaucoup plus rapidement.

On peut constater qu'elle baisse aussi, bien que plus lentement, quand les collecteurs sont éloignés du bord antérieur de l'armature et amenés jusque vers le milieu ou le bord postérieur de cette armature. Il peut même arriver alors que la machine refuse de se charger. Cela provient sans doute de ce que, dans ces conditions, le verre du plateau se trouve assez longtemps devant l'armature pour se charger partiellement et de lui-même par influence, et s'opposer ainsi au dépôt des charges des peignes sur sa surface.

Il est facile maintenant de voir les changements à apporter à cette théorie pour rencontrer le cas de la machine Voss et de ses congénères, c'est-à-dire de toutes les machines dont les inducteurs s'alimentent au moyen d'un balai sur la face du disque qui porte les charges principales. Ici, le potentiel sur le balai de contact peut prendre la pleine valeur de celui du plateau, à cause même du contact, sans avoir à subir la réduction correspondant au potentiel minimum exigé pour l'écoulement par une pointe. Une partie de la charge passe donc sur l'inducteur et l'accroissement sera plus rapide que dans le cas de la machine Holtz. Quand, par le progrès de la charge, la nappe de neutralisation s'approche du balai, le potentiel diminue sur celui-ci et finit par devenir égal à celui de l'inducteur. A ce moment toute augmentation nouvelle est impossible et, si les collecteurs sont trop séparés pour se décharger entre eux, ils électrisent de moins en moins le plateau, que finalement leurs propres charges vont envahir en provoquant l'inversion comme sur la machine Holtz. Qu'on leur adjoigne maintenant un conducteur diamétral. Il absorbera les charges que les peignes des collecteurs ont laissé passer et restituera les charges normales au plateau. Les nappes de changement de signe s'étant alors retirées, le potentiel sur les balais des inducteurs ainsi que celui des collecteurs est relevé, exactement comme sur la machine de Holtz.

En définitive, on peut ramener le mécanisme essentiel du fonctionnement des machines à influence du premier genre (et nous verrons qu'au fond c'est la même chose dans celles du second genre) à des variations de capacité du plateau mobile. Il faut qu'il soit chargé au moment de son maximum de capacité et qu'il communique avec les armatures au moment du minimum. C'est ce qu'on réalise depuis longtemps dans le maniement de l'électrophore. Il est singulier que, tout en prenant cet appareil pour type du fonctionnement des machines à influence, on perde complètement de vue cette propriété fondamentale dans les essais de théorie.

Il est presque superflu, sans doute, de faire remarquer que la présence d'armatures métalliques sur le plateau mobile n'altère en rien la théorie du fonctionnement des machines du premier genre qui vient d'être exposée. Il en résulte tout simplement que les charges sont concentrées sur ces armatures, du moins en grande partie, au lieu d'être étalées uniformément sur toute la surface du plateau, ce qui n'entraîne de soi, qu'une diminution de la charge totale. On sait d'ailleurs l'importance de cette modification au point de l'amorcement spontané.

Il en est de même dans les machines du second genre.

Remarquons encore que dans tous les cas où la charge en un point quelconque se fait par le moyen de peignes, elle ne se communique pas instantanément, mais avec une vitesse qui peut être faible, si les pointes sont trop peu nombreuses, trop peu aiguës ou trop éloignées des surfaces qu'elles ont à charger.

Constatons enfin que si la cessation de l'accroissement du potentiel est due à l'avance des nappes d'inversion, il en résulte immédiatement que la longueur d'étincelle maxima qu'on pourra réaliser sur des machines semblables sera sensiblement proportionnelle aux dimensions des plateaux. En effet, la longueur que peuvent prendre les nappes d'inversion avant d'enrayer l'accroissement est proportionnelle aux dimensions, et d'autre part, la différence de potentiel à laquelle correspondent ces nappes varie avec la distance suivant la même loi que les étincelles. Cette observation s'applique à tous les cas où c'est l'avance des nappes d'inversion qui limite l'accroissement, c'est-à-dire, comme on va le voir à l'instant, aux machines du second genre aussi bien qu'à celles du premier. Elle exprime un fait d'expérience bien connu, ce qui en fait une preuve de plus en faveur de la théorie exposée dans ces pages.

B. — *Machines du second genre*

Sur les machines du second genre (à rotations inverses) le rôle des conducteurs diamétraux n'est pas tout à fait le même dans la construction ordinaire que sur celles du premier genre. Sans doute ils empêchent l'inversion, mais ils ont plus rarement à décharger les plateaux pour suppléer à l'insuffisance momentanée des collecteurs; car ceux-ci peuvent presque toujours y suffire, vu qu'ils sont situés devant des quadrants de même signe, par conséquent de capacité minima et de potentiel maximum, et que de plus ils les enveloppent, du moins partiellement; et d'autre part, ce sont toujours les conducteurs diamétraux qui rechargent les plateaux, même quand ils fonctionnent en court circuit. Cette condition constitue les machines ordinaires de cette catégorie en infériorité au point de vue du débit utile, mais elle leur assure l'invariabilité absolue des signes en pleine marche.

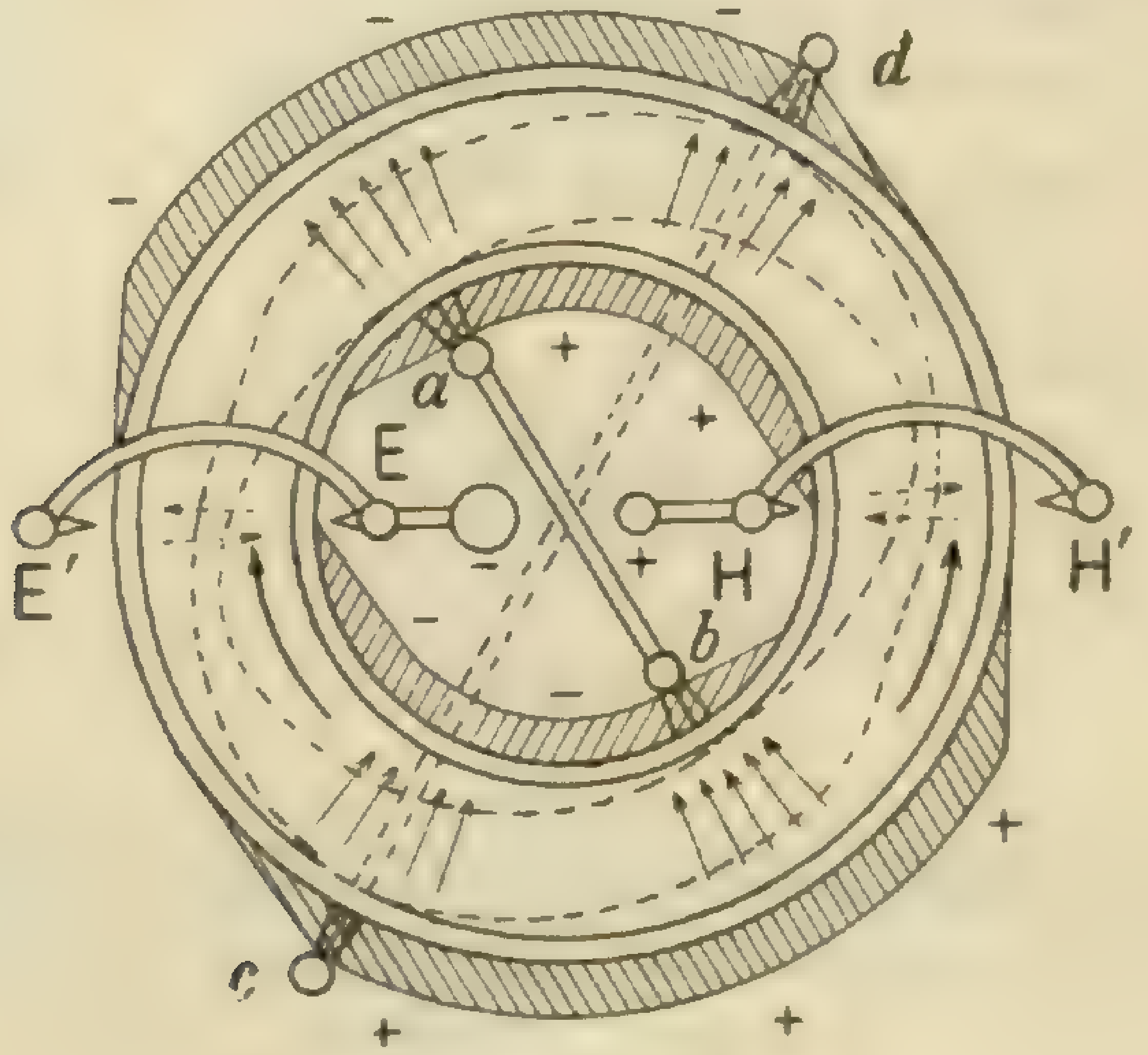


Fig. 4.

La théorie rudimentaire en usage est la suivante.

La machine étant chargée par un moyen quelconque, on constate que les changements de signes se font aux conducteurs diamétraux, et que les quadrants en regard sont de mêmes signes sous les collecteurs, négatifs par exemple dans la moitié de gauche, positifs dans la moitié de droite. Ils sont de signes contraires dans les autres quadrants.

Si l'on considère la charge négative vis-à-vis de *a*, par exemple, (fig. 4), on voit qu'elle doit maintenir un flux positif sur le balai *a*; ce flux positif répandu sur le plateau devant *d*, maintient en ce point une nappe négative qui, à son tour, va réagir sur *a*. Les actions sont les mêmes en *b* et en *c*. Pour établir que ce mécanisme a pour effet d'augmenter constamment les charges, il ne suffit pas de dire, comme on le fait habituellement, que les divers effets indiqués s'ajoutent : il en pourrait résulter simplement un renouvellement indéfini des diverses charges, malgré leur neutralisation périodique aux mêmes points, ou encore un affaiblissement progressif qui laisserait subsister les positions et les signes respectifs, jusqu'au moment même où les charges seraient annulées.

La considération des potentiels et des capacités suffit ici encore pour donner la clef du problème. Néanmoins elle est assez déroutante au premier abord et beaucoup moins obvie, à coup sûr, que dans le cas des machines à inducteurs. Il n'y a plus ici d'armatures qu'on voit venir se recharger dans les régions de potentiel maximum.

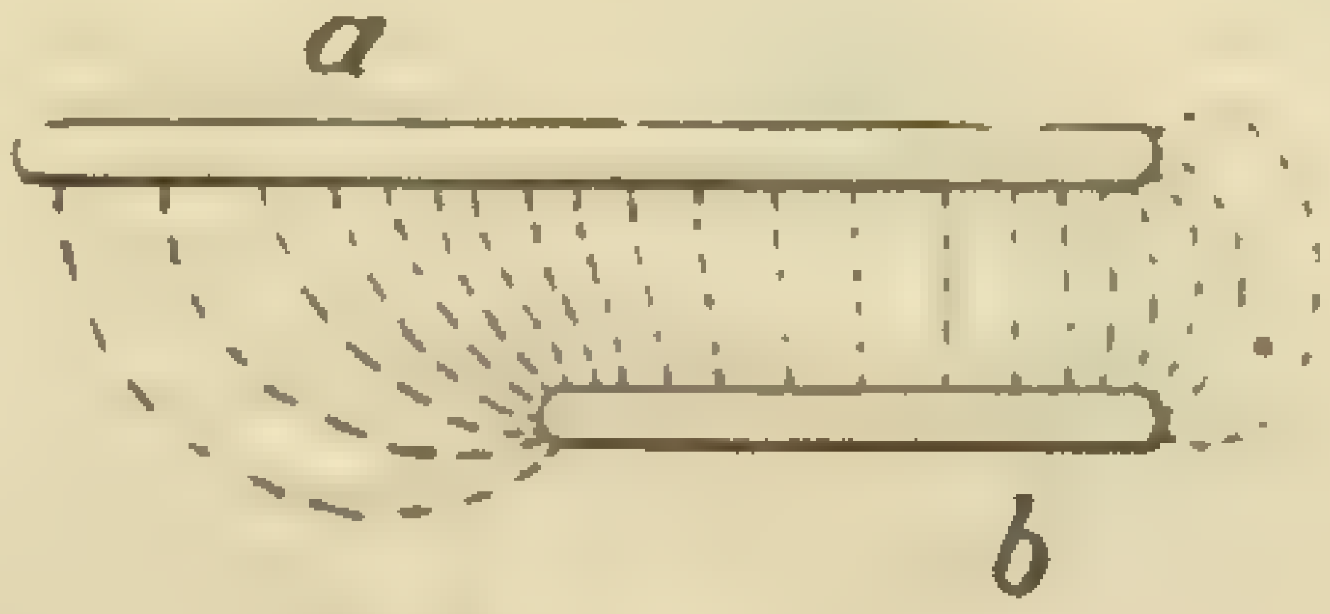


Fig. 5.

C'est chacun des plateaux qui fait fonction d'inducteur pour le plateau opposé et la charge est prise en un point où la capacité est maxima, donc le potentiel minimum. Venant ensuite à agir sur le plateau opposé dans la même région de grande capacité et de bas potentiel, on ne voit pas de prime abord comment cette charge peut y produire un potentiel plus élevé que le sien. De telle sorte qu'il semblerait que les charges doivent tout au plus pouvoir s'entretenir au même niveau par le jeu de la machine.

Voici comment se résout cette difficulté. Prenons un condensateur ordinaire dont une armure est plus grande que l'autre. On pourrait l'appeler un condensateur incomplet (fig. 5). A très petite distance les capacités totales seront sensiblement les mêmes sur les deux, et les deux charges seront maintenues par leur attraction réciproque sur une surface sensiblement égale à celle de la petite armure, les parties débordantes de la grande étant très peu chargées. Par unité de surface les capacités et les densités seront donc loin d'être uniformes. Elles seront maxima sur les bords de la petite armure, et auront aussi un maximum relatif sur les zones correspondantes de la grande armure. Quand on augmentera l'écart, les bords prendront une plus grande partie de la charge, la différence des densités s'atténuera, et à très grande distance les densités (ou, ce qui est la même chose, les capacités par unité de surface) finiront par être en raison inverse des surfaces, celles-ci étant presque uniformément chargées.

Cette explication n'est pas imaginée uniquement pour esquiver une difficulté. Elle sort du développement logique des principes, et d'ailleurs elle repose sur un fondement expérimental direct. Righi a fait l'expérience suivante (*) : entre une plaque en ébonite chargée négativement et un peigne relié au sol, on fait glisser une autre plaque d'ébonite. En examinant la charge positive prise par celle-ci, on trouve qu'elle est plus forte en valeur absolue que la charge inductrice. La plaque promenée sous le peigne est évidemment l'équivalent du plateau entraîné devant le peigne (ou le balai) de nos machines. Quant à l'inducteur, le cas n'est pas identiquement le même s'il est conducteur, car alors la charge accumulée aura suivi le mouvement du peigne, au lieu de rester répartie uniformément.

Dans les machines du second genre, la charge se produit précisément sur la petite armure d'un condensateur incomplet; mais avec cette différence importante que les charges de la grande armure étant uniformément réparties et fixes, même à petite distance, à cause de la non-conductibilité des plateaux, elles ne viennent pas s'accumuler en face de la petite armure, et exercent leur influence à des distances moyennes plus grandes. En somme, l'influence est donc moindre que si les charges pouvaient confluer devant l'induit, mais toujours plus forte que si les deux armures avaient la même surface. D'où l'on déduit finalement que la densité par unité de surface sur la petite armure induite sera plus grande que celle de la grande armure inductrice.

En effet, il est facile de s'assurer (fig. 6), que, au moment où il se charge, chaque plateau forme la petite armure d'un condensateur à surfaces inégales, et, au contraire, au moment où il exerce son

---

(*) Nuovo Cimento, 2e série, t. XIV. — Journal de Physique, 1re série, t. V, p. 184.

influence sur le balai qui charge le plateau opposé, il joue le rôle de la grande armure (*).

Au point *a*, la charge E'*d* produit un potentiel négatif dû à une couche de même signe presque homogène sur une certaine étendue de part et d'autre du balai *a*, tant que les nappes d'inversion restent petites. D'autre part, sur le plateau en contact avec le balai *a*, aucune charge n'est amenée en ce point. Le potentiel en *a* devant rester égal à zéro, il faut donc que ce balai fournisse une quantité d'électricité positive telle que, répandue sur le plateau d'un côté seulement de *a*, elle y équilibre la couche qui couvre l'autre plateau de part et d'autre de *a*. La capacité et la densité y seront donc supérieures. Arrivant ensuite en face de *d* en gardant cette densité supérieure à celle qui se rencontre sur le plateau touché par ce balai (puisque les charges ne se déplacent pas sur une surface isolante), elle y augmentera *a fortiori* la densité existante, et ainsi s'établit nettement le jeu des réactions réciproques d'où résulte l'augmentation des charges. Pour être complet, il faudrait peut-être tenir compte encore de l'influence exercée sur les conducteurs diamétraux par les collecteurs. Cette

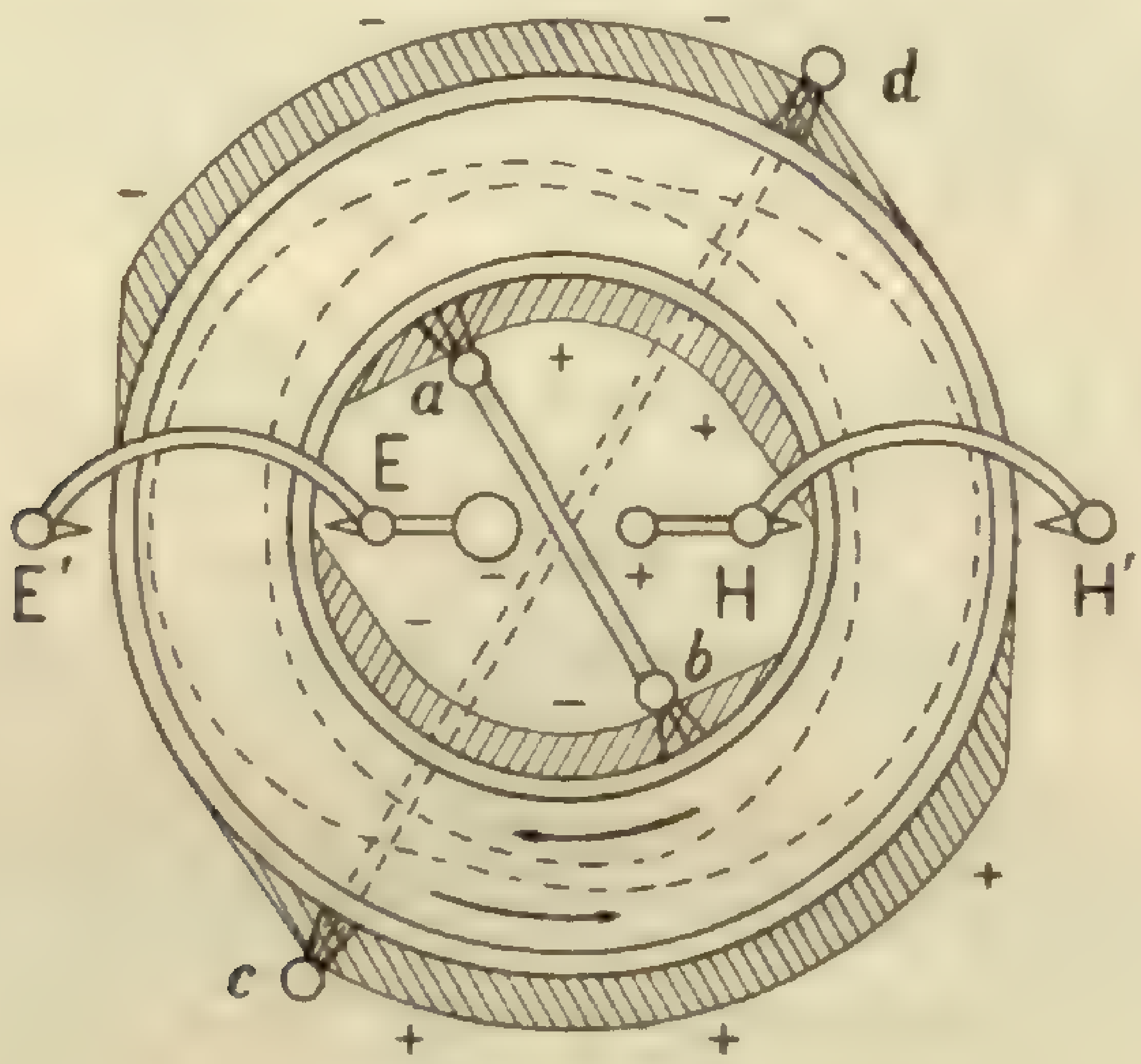


Fig. 6.

(*) Dans les figures 6 et 7, le trait interrompu représente la capacité; dans les figures 4 et 8, le potentiel par unité de surface.

influence est évidemment concordante avec celle du plateau opposé, et elle croît à mesure que les collecteurs se chargent. Néanmoins, elle est accessoire, à cause de son éloignement, comme le montre bien le fait que la machine se charge exactement de la même façon quand les collecteurs sont absents.

Il est clair, à présent, que l'extension des nappes d'inversion, d'une part sous le collecteur, d'autre part sous le conducteur diamétral, tendra à égaliser les surfaces des armures de notre condensateur incomplet et, par suite, réduira progressivement le gain en densité. On rencontrera donc ici encore une limite de charge due à l'avance des changements de signe. Mais il y a une différence importante : les changements, cette fois, ne comportent pas la chute du potentiel depuis sa valeur extrême jusqu'à zéro, mais seulement jusqu'à une valeur intermédiaire, la réduction à zéro ne s'achevant que vers le balai du conducteur diamétral, le long du plateau déchargé. Les nappes d'inversion s'allongent donc moins que sur les machines du premier genre pour des charges identiques, d'autant plus que, dans les décharges par aigrettes comme dans les décharges par étincelles, la distance explosive décroît notablement plus vite que le potentiel. En réalité, elles se partagent sensiblement par moitiés entre les collecteurs et les conducteurs diamétraux.

Conclusion : dans les machines du second genre comme dans celles du premier, il y a une limite de charge indépendante des fuites et déterminée essentiellement par les dimensions des appareils. Subsidiairement : il y a lieu, dans le but d'obtenir le meilleur fonctionnement, d'éloigner les balais le plus possible des collecteurs. Les machines considérées ici sont beaucoup plus sensibles à cette condition que celles du premier genre, et la raison en est très claire. L'inégalité des armatures doit être grande pour produire des différences de densité sensibles, tandis que le potentiel augmente très vite dès qu'on éloigne l'une de l'autre les armatures d'un condensateur. Pratiquement, on ne doit guère dépasser 60 degrés, comme l'a montré l'expérience, sous peine de trop rapprocher les balais, ce qui compromettrait leur efficacité pour l'empêchement de l'inversion.

Cette dernière fonction est remplie comme dans le premier genre. Une fois dépassées, par ouverture excessive de l'excitateur, les conditions d'accroissement normal nul, les collecteurs commencent à refuser de se charger davantage, et les conducteurs diamétraux les suppléent. Le potentiel peut alors augmenter sur les collecteurs jusqu'au maximum déterminé par deux demi-couches complètes se prolongeant jusqu'à leurs peignes et deux régions d'inversion qui s'étendent jusqu'aux balais.

En réalité les deux fonctions ne sont pas distinctes et successives comme dans les machines à inducteurs fixes, en ce sens qu'il serait impossible d'obtenir la première phase seule, par suppression des conducteurs diamétraux. Les plateaux alors ne se chargeraient pas. Mais on peut les distinguer dans l'ouverture croissante des collecteurs, sans autre modification de la machine. Il est bien entendu que, comme précédemment, le changement est progressif et non pas instantané.

Il y a lieu de se demander ici si les considérations précédentes ne devraient pas être appliquées également aux machines à inducteurs fixes, puisqu'il s'y rencontre aussi des systèmes équivalents à des condensateurs dont les armures seraient de superficie différente. En réalité, il en est ainsi en général, à cette différence près que, cette fois, l'armure la plus grande est conductrice. Sa charge s'accumule donc en grande partie en regard de celle de la petite armure, de telle sorte que les différences de densité ne seraient pas les mêmes que si la charge sur la grande armure était uniforme.

C'est sans doute encore une des raisons qui font qu'il est préférable de se servir d'une matière médiocrement conductrice pour les inducteurs. Cependant la théorie du fonctionnement des machines du premier genre ne saurait être faite exclusivement d'après le principe des condensateurs incomplets, parce qu'il se rencontre des cas, tel celui de la machine Holtz sans conducteurs diamétraux, où les inducteurs sont si petits qu'il deviendrait par trop paradoxal de les regarder comme la grande armure d'un condensateur dont le plateau mobile constituerait la petite armure. Au contraire, la considération du potentiel sur l'organe de recharge des inducteurs donne toute satisfaction.

Appliquées à la forme plus rationnelle que j'ai fait connaître pour les machines du second genre, ces considérations nous font retrouver un fonctionnement qui tient à la fois de celui des machines à inducteurs fixes, et des machines à rotations inverses.

Soit une machine Wimshurst ou Bonetti dont les peignes des collecteurs ont été décalés d'une quarantaine de degrés et les conducteurs diamétraux enlevés (fig. 7). Elle est supposée marcher à excitateur fermé. Les changements de signe auront lieu sur les collecteurs, et l'augmentation des charges sera due à l'excès de densité des charges produites par l'influence de deux couches, l'une, symétrique par rapport au balai sur le plateau opposé, l'autre située toute du côté d'arrivée sur le plateau en contact.

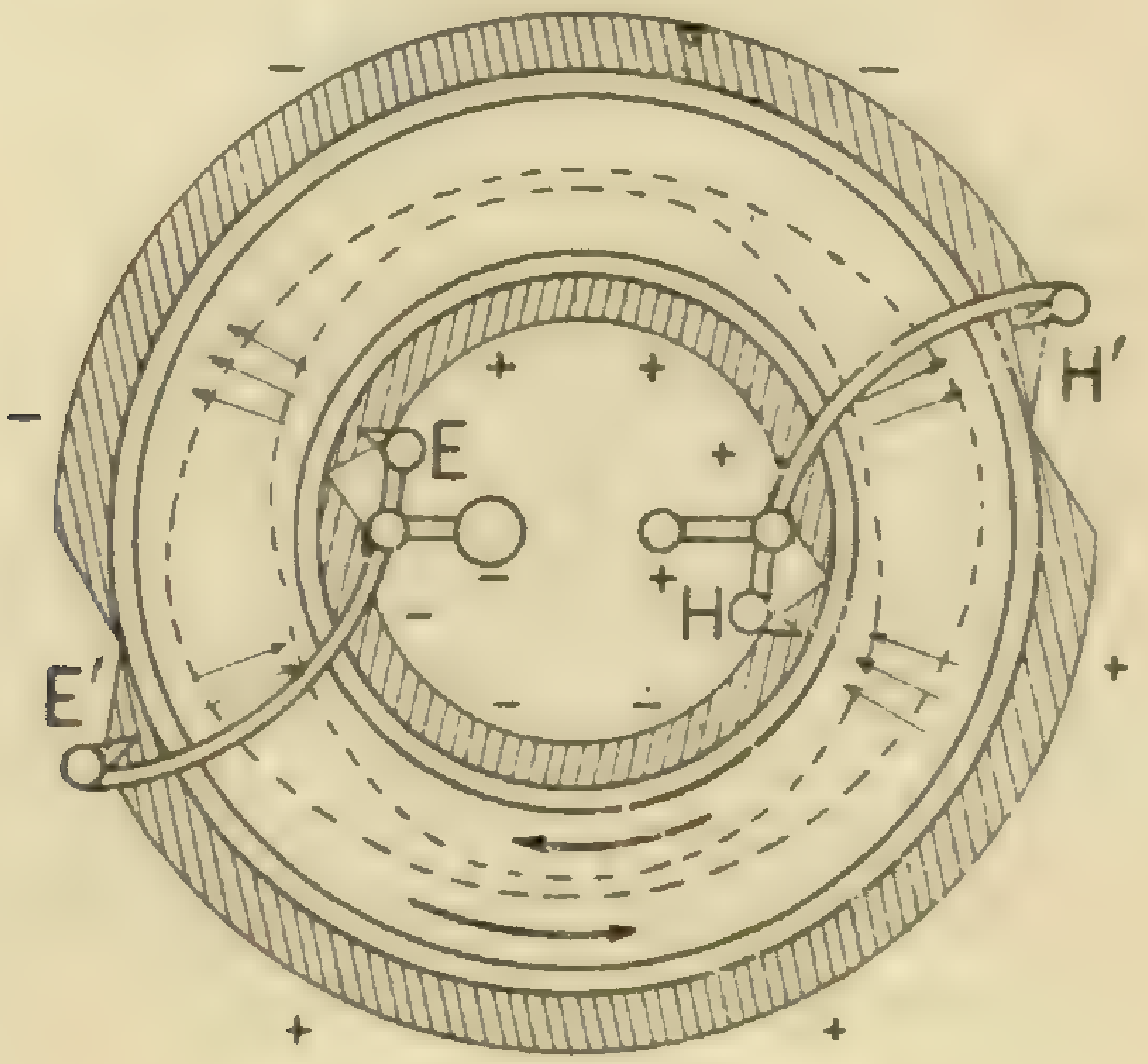


Fig. 7.

Ouvrons l'excitateur. Le potentiel croît sur les boules jusqu'à ce que l'étincelle passe. Il croît donc aussi sur les plateaux, et les nappes d'inversion s'avancent à la rencontre l'une de l'autre. Par conséquent l'étendue de la couche influençante diminue sur les deux plateaux, tandis que celle de la couche déjà changée de signe augmente : d'où il résulte que l'excès de densité de cette dernière sur la première diminue, et qu'enfin l'accroissement de potentiel se ralentit.

Ouvrons davantage. Le potentiel sur les collecteurs croît encore, tandis que les nappes s'avançant toujours, rendent cette croissance de plus en plus lente. Un moment vient où elle est complètement enrayée, et l'expérience montre qu'il coïncide sensiblement avec l'arrivée des extrémités des nappes d'inversion dans le plan médian des deux branches des collecteurs.

Encore une fois, cet état d'équilibre est instable. L'ouverture de l'excitateur dépasse-t-elle, si peu que ce soit, la valeur critique, les collecteurs ne pouvant se charger davantage refusent de changer le signe du plateau, et il est aisé de voir que ce transport des charges au delà des pointes établit aussitôt une distribution qui a pour effet de décharger les collecteurs et ensuite de les recharger en sens contraire si, au lieu de peignes, ils portent des balais, ou encore s'ils sont réunis à une capacité suffisante.

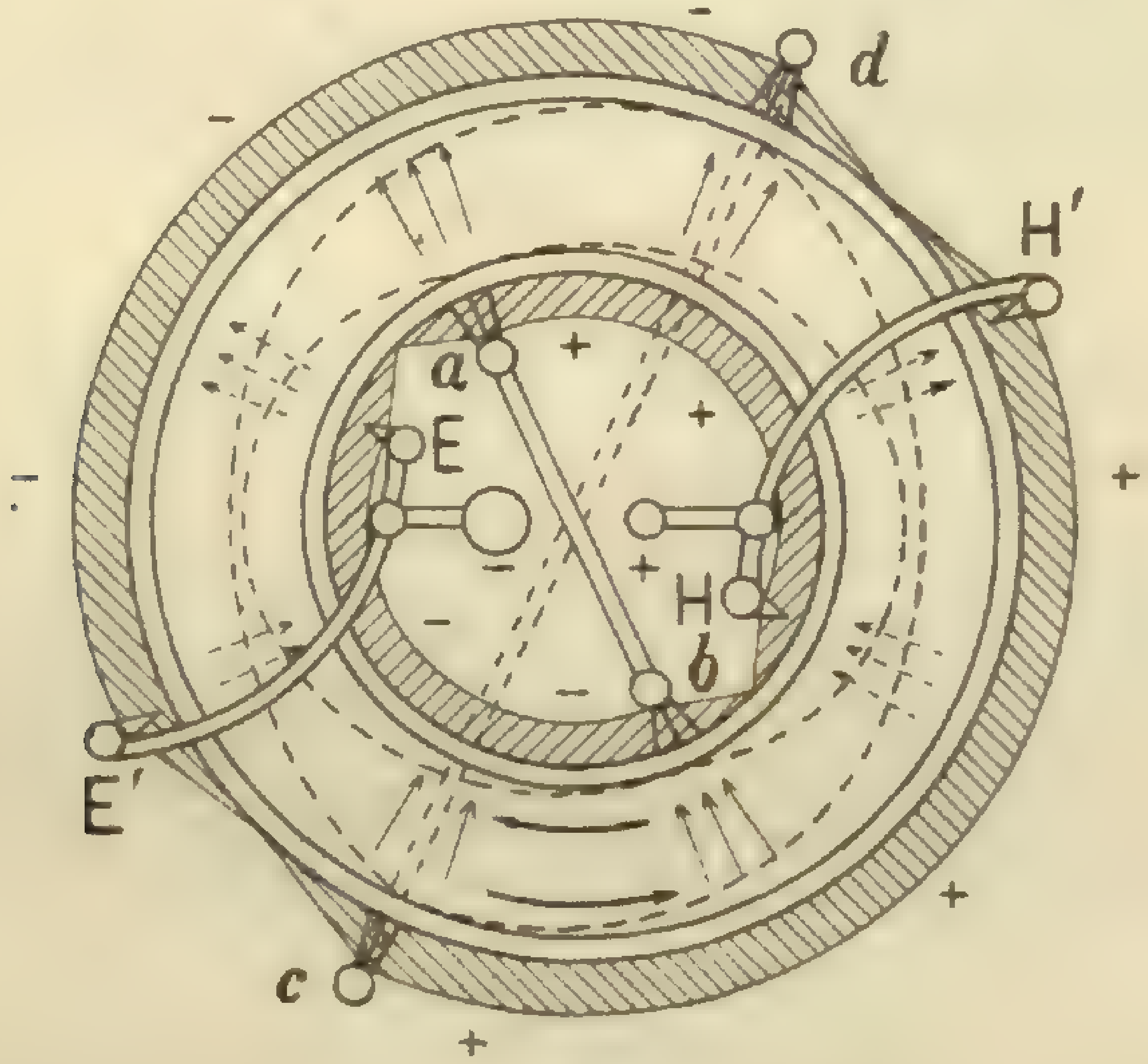


Fig. 8.

Rétablissant maintenant les conducteurs diamétraux, nous empêcherons d'abord le passage des charges que les collecteurs auraient été impuissants à changer; et, en second lieu, par le recul des nappes d'inversion, nous rétablirons aux pointes mêmes du collecteur le maximum de potentiel ou le minimum de capacité, comme dans les conditions initiales (fig. 8). Ici, on le voit, les conducteurs diamétraux ont un rôle identique à celui qu'ils jouent dans les machines du premier genre, en ce qui concerne les plateaux mobiles et les collecteurs.

On en conclura que, semblablement, il y a intérêt à augmenter le plus possible l'angle entre les deux branches d'un même collecteur, afin de reculer la limite d'inversion en l'absence des conducteurs diamétraux. Comme d'ailleurs il n'y a pas ici de balais de recharge pour inducteurs, on pourrait même croire, au premier abord, qu'il est possible d'augmenter cet angle suffisamment pour n'avoir plus besoin de conducteurs diamétraux. En réalité il n'en est rien. Et pour le comprendre, il suffit de remarquer que les décharges le long de la surface d'un diélectrique se font bien plus facilement que dans l'air. Ainsi j'ai constaté que le long d'une surface de verre enduite de gomme-laque, cas normal dans les machines, la même différence de potentiel pouvait donner une étincelle trois fois plus longue que dans l'air. De plus, si l'on dépasse notablement l'angle de 90°, on diminue l'influence sur les balais par réduction de l'étendue des secteurs de signes contraires. Aussi, en faisant l'expérience dans l'obscurité, peut-on voir les nappes positives se rejoindre même pour des angles (*) notablement supérieurs à 90°, et quand, vers 120°, elles ne se rejoignent plus tout à fait, une nappe positive part radialement de l'axe sur chaque plateau dans l'intervalle qu'elles laissent à découvert, et rétablit la continuité.

L'angle le plus favorable qu'il soit possible d'atteindre en l'absence des conducteurs diamétraux semble être de 90° environ. Avec des plateaux de 60 centimètres de diamètre, l'étincelle pouvait atteindre alors 7,5 centimètres au maximum.

C'est bien inférieur encore à ce que peut fournir une machine de cette dimension munie de conducteurs diamétraux. Il faut remarquer cependant que dans les cas où on ne demande pas un potentiel supérieur, et ils sont nombreux, il y aura alors avantage à débarrasser la machine de ses conducteurs diamétraux, afin de recueillir le maximum du débit. Cela sera particulièrement à conseiller lorsqu'on emploiera une forte machine à la production d'étincelles oscillatoires pour les expériences sur les ondulations électriques, usage auquel elle se prête fort bien. Le sens des décharges importe alors assez peu en général, et d'ailleurs les différences de potentiel nécessaires sont si modérées qu'on n'a pas à craindre qu'elles atteignent les valeurs critiques d'inversion.

(*) Sur une machine de 60 centimètres de plateau, j'en ai obtenu dans ces conditions qui avaient chacune plus de 20 centimètres de longueur.

Il est une dernière forme de la machine du second genre qui demande une mention spéciale. C'est celle qu'a fait connaître M. Pidgeon. Au point de vue qui nous occupe en ce moment, elle est caractérisée par la présence de quatre inducteurs fixes, de telle sorte qu'elle peut être envisagée comme résultant de la combinaison des caractéristiques du premier et du second genre. Représentons-nous donc une machine Wimshurst ordinaire (fig. 9), dont les balais des conducteurs diamétraux traversent, en en restant soigneusement isolés, quatre lames d'étain portées par autant de plaques de verre ou d'ébonite, et munies chacune d'un bras conducteur terminé par une pointe ou un balai. Ce dernier va se charger sur chaque plateau de manière à être rencontré dans la rotation un peu avant les branches correspondantes du collecteur.

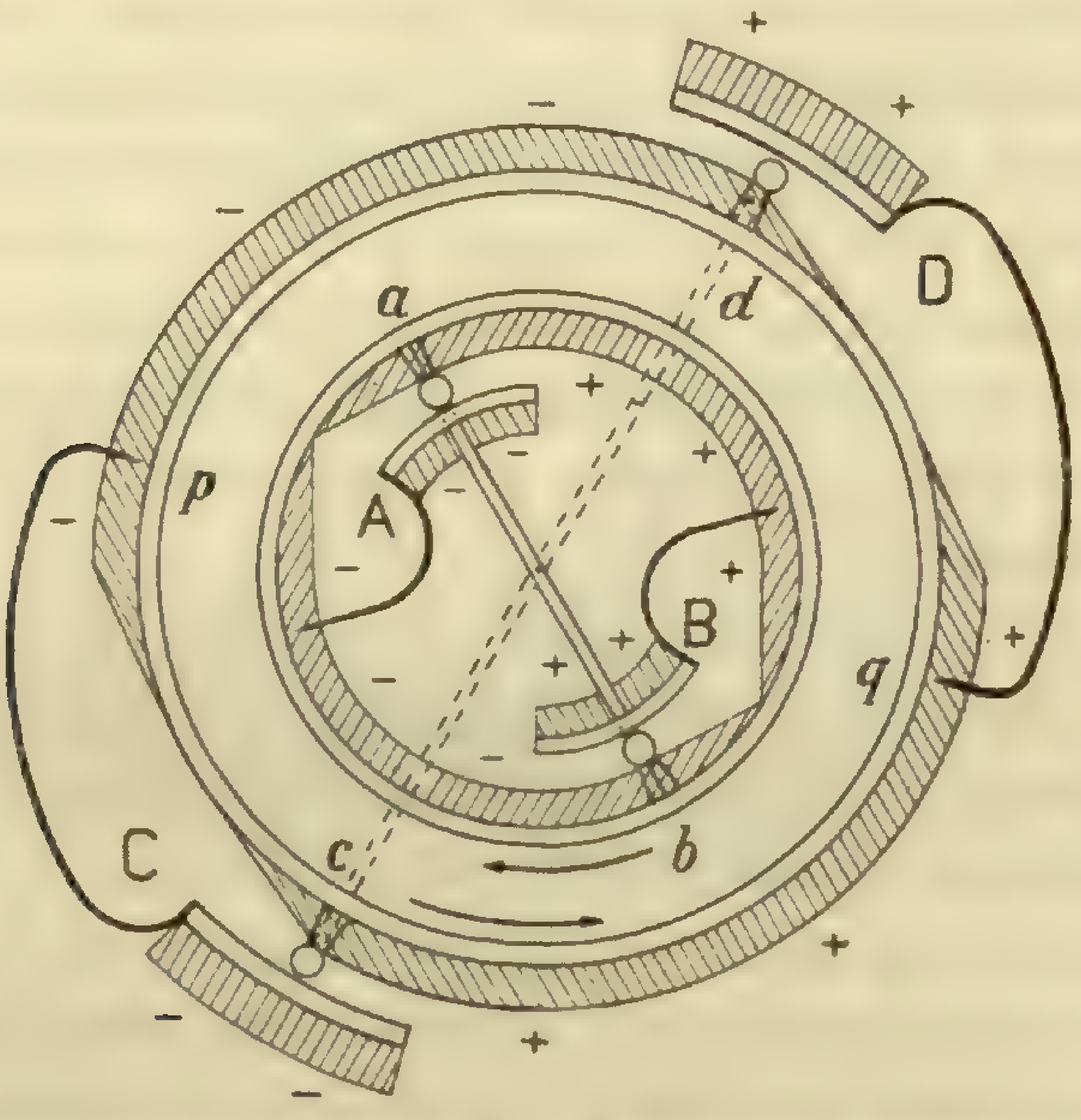


Fig. 9.

Dans ces conditions, on voit que chaque inducteur aura un signe opposé à celui que prend le plateau qui se charge au conducteur diamétral qui le traverse et, comme l'autre plateau a également le signe opposé dans cette région, il en résulte que la charge se produit entre deux couches inductrices de même signe. La capacité est donc plus grande qu'en l'absence des inducteurs.

C'était ce qu'avait en vue l'inventeur. Dès lors, comme c'est également par augmentation de la capacité que procède l'accroissement du potentiel, dans le cas ordinaire des machines du second genre, on voit que la théorie à faire ici ne diffère pas de celle qui a été exposée plus haut. Seulement, l'augmentation de capacité sera plus considérable.

Mais il y a une différence notable quand on examine le mécanisme de la limite de charge. Elle est bien due, ici encore, à l'avance des nappes d'inversion, mais la présence des inducteurs fixes empêche l'augmentation de capacité de retomber à zéro, si loin que les nappes d'inversion soient supposées s'étendre. Car cette fois le condensateur restera toujours incomplet, au sens défini antérieurement, puisque la surface de l'armure inductrice dépassera toujours celle de l'armure induite d'une quantité au moins égale à la surface de l'inducteur fixe.

L'avance des nappes d'inversion agit aussi, cette fois, comme dans les machines du premier genre, en diminuant le potentiel sur les organes de recharge des inducteurs fixes. Il est aisé de s'en assurer. En avançant vers *p*, la nappe venue de *a* diminue le potentiel négatif sur cette pointe et par conséquent sur l'inducteur C, celle qui naît en *b* fait baisser le potentiel positif de *q* et de D, et ainsi de suite.

Les collecteurs, situés horizontalement, ne sont pas représentés sur la figure. Leur présence n'empêcherait pas, évidemment, ce mécanisme : elle ralentirait seulement la marche en avant des nappes d'inversion, à cause des charges présentes sur ces collecteurs eux-mêmes. Le mécanisme de l'arrêt de croissance des charges résulte donc de la combinaison des deux actions rencontrées dans les machines types à inducteurs fixes ou à rotations inverses. On pouvait le prévoir, d'après la constitution de l'appareil.

Remarquons encore, à ce propos, que la machine Pidgeon peut aussi être assimilée assez exactement à deux machines Toepler-Voss accouplées, tournant en sens contraire, chacun des plateaux mobiles faisant en outre fonction pour l'autre d'un second système d'inducteurs fixes concordant avec le premier. Leurs charges, en effet, occupent des positions invariables dans l'espace.

C. — *Remarques sur les inversions de signe*

Je crois utile de consigner ici quelques remarques importantes sur les inversions de signe dans les machines électrostatiques. Il y en a de deux sortes. D'abord, celles qui se produisent sur toutes les machines, sauf celles de Wimshurst et de Bonetti, en l'absence d'un ou plusieurs conducteurs diamétraux. Ce sont celles qui ont été étudiées dans les pages qui précèdent. Elles ont lieu avec une très grande régularité. La période ne dépend pas de la vitesse, sauf, bien entendu, quand, pour une lenteur de rotation extrême, les pertes sont proportionnellement importantes, mais uniquement du débit et de la capacité des conducteurs à décharger. Elle correspond à un nombre invariable de tours du plateau, d'autant plus grand que la capacité des collecteurs est plus considérable, comme l'avait déjà reconnu Pieruzzi en 1876 (*). Cette relation est d'ailleurs indépendante, dans de très larges limites, de l'angle formé par les branches des collecteurs. Ainsi, dans les essais faits sur la machine de 60 centimètres, la période a été constamment de trois tours de la manivelle pour un angle variant de 15° à 90°. Au delà, il y a décroissance. A 120°, on obtenait 2 1/3 tours; à 165°, 1 tour et à 180°, 2/3 de tour seulement.

Il y a d'autres inversions, qu'il importe beaucoup de ne pas confondre avec les précédentes, et qui sont propres exclusivement aux machines à inducteurs fixes. Celles-ci sont essentiellement irrégulières. Elles sont presque toujours dues aux fuites par conductibilité le long du verre des plateaux fixes qui portent les inducteurs. Elles sont par conséquent dans une dépendance étroite vis-à-vis de l'état des surfaces, et surtout de l'humidité déposée, facteur éminemment variable. Leur mécanisme étant toujours le même, à savoir la décharge des inducteurs le long de la surface du plateau, l'on s'explique que les conducteurs diamétraux soient impuissants à combattre les inversions de cette espèce.

J'ai indiqué (**) que ce fait fournit un moyen commode de changer à volonté le signe d'une machine Voss, ou Holtz, ou toute

---

(*) Nuovo Cimento, t. XVI, pp. 131 et 185. — G. Wiedemann, *Die Lehre von der Elektricität*, 2ᵉ édition, 1893, t. I, nᵒˢ 1136-1138.

(**) *Essai sur la théorie des machines électriques à influence*, pp. 38 et 39.

autre du premier genre, même en pleine marche, pourvu qu'elle soit munie d'un conducteur diamétral. Il suffit de décharger à la main les deux inducteurs.

On peut observer ces inversions accidentelles dans quatre circonstances différentes, sans compter le cas où la machine peut en être affectée à toute distance et à toute vitesse, lorsque l'humidité est telle que la charge ne peut se conserver sur les inducteurs :

1° Par ouverture excessive des excitateurs. Le potentiel sur les inducteurs devient assez grand pour établir le courant de décharge sur le verre du plateau fixe.

2° Par ralentissement. Les pertes continues par conductibilité deviennent relativement assez importantes pour contrebalancer la croissance des charges des inducteurs.

3° Par de fortes étincelles à la limite du potentiel que supporte la machine dans un état donné. En effet, les collecteurs contribuent par leur charge à maintenir le potentiel des inducteurs. Au moment où leur charge disparaît, les pointes des inducteurs laissent échapper une partie de leurs charges. Si, d'autre part, il y a des fuites importantes, cela peut provoquer la décharge totale.

4° Par rapprochement brusque à petite distance. Dans ce cas, à la raison précédente s'ajoute l'abaissement permanent du potentiel provoqué par le retour à une courte distance explosive, ce qui suppose nécessairement l'écoulement d'une partie des charges.

§ 2. — Charges des faces intérieures

On sait que Riess a voulu établir toute la théorie des machines à influence sur ce qu'il appelait la double influence dans les diélectriques. Cela revient, en somme, à l'extension des lois de l'influence, telle qu'elle se produit sur les conducteurs, au cas des diélectriques eux-mêmes. S'il en était ainsi, les charges produites par influence sur les faces en regard des plateaux des machines électrostatiques prendraient une importance égale à celle des charges externes, qui ont seules été considérées jusqu'à présent. Mais le fait bien constaté de l'extrême petitesse de l'électrisation produite par influence dans un mouvement aussi rapide que celui des disques de nos machines, joint à la réfutation de la théorie de Riess par Schwedoff, Faraday, et d'autres encore, nous a permis d'écarter dès l'abord, comme agent principal de la charge des machines, l'influence sur les plateaux. Il faut néanmoins, pour achever d'établir une théorie complète, rendre compte du rôle de cette influence. De plus, il est une machine, celle de Holtz, où les charges de la face interne du plateau mobile sont mises en rapport direct avec les inducteurs, puisque ceux-ci se chargent par leurs pointes sur cette face. Il y a donc au moins un cas où leur rôle est important, ou semble pouvoir l'être.

Commençons par étudier dans l'obscurité les étincelles qui éclatent constamment entre les plateaux. Nous observerons d'abord que ces étincelles ont une forme conique semblable à celle que présentent les pinceaux violets positifs émanant des peignes. En les examinant attentivement sur n'importe quelle machine, nous verrons que toujours la pointe est du côté du plateau qui est négatif ou qui le devient, l'épanouissement du côté du plateau positif ou en voie de le devenir. Mais elles ne sont pas réparties de la même manière dans les deux genres de machines.

Dans le premier genre, on les rencontre surtout aux points où les plateaux se chargent ou se déchargent, c'est-à-dire sous les collecteurs, sous les conducteurs diamétraux, ou sous les deux à la fois, suivant qu'ils entrent en action séparément ou simultanément. Mais en outre il y en a encore, bien qu'en nombre moindre, sur une grande étendue, dans toute la région du plateau mobile située au delà du premier de ces organes en activité, si bien que quand le conducteur diamétral fonctionne, on peut en voir bien en dehors de l'armature d'inducteur. Il n'y en a plus depuis un peu avant les pointes des inducteurs jusqu'au premier organe de décharge. Elles se produisent très abondamment, avec un bruissement particulier, au moment de la première charge ou d'une inversion de signe, mais ne disparaissent jamais tout à fait.

Dans le second genre, elles sont localisées presque entièrement dans une bande étroite sous les organes de décharge. Dans les machines Wimshurst et Bonetti ordinaires, on les trouve donc sous les conducteurs diamétraux en toute circonstance, et sous les peignes des collecteurs seulement quand il passe des étincelles ou des aigrettes, c'est-à-dire à excitateur ouvert. Elles augmentent alors avec l'ouverture.

Dans les machines à collecteurs décalés, il y en a toujours sous les peignes des collecteurs, et sous les conducteurs diamétraux seulement quand ils entrent en activité, c'est-à-dire à partir d'un certain minimum de la distance explosive. On les observe toujours avec la même abondance, tandis que dans les machines du premier genre leur nombre diminue considérablement dès que le fonctionnement régulier est établi.

Il n'est pas facile d'explorer avec une pointe l'espace très resserré qui existe entre les deux plateaux, afin de vérifier les signes des charges intérieures. Pourtant, en y glissant un fil de cuivre mince et souple, on peut recueillir nettement les résultats suivants.

Introduit entre deux plateaux ayant extérieurement le même signe, le fil explorateur fournit des charges de signe contraire, comme s'il était présenté à l'extérieur, et du même coup, supplantant les collecteurs appliqués à ces couches, il diminue le débit de la machine. Donc on doit conclure, ou bien que les charges intérieures dans ces parties peuvent être de même signe que les charges extérieures, ou du moins que si elles sont de signes contraires, par suite de l'influence, elles sont bien moindres en quantité que ces dernières. Ceci constitue une preuve directe de la légitimité de l'hypothèse de la prévalence des charges extérieures. Le signe du fil explorateur n'offre pas d'ailleurs d'ambiguïté : quand il est positif, on voit une lueur bleue continue; quand il est négatif, il se hérisse de petits pinceaux séparés de couleur plutôt rougeâtre (*).

Il est beaucoup plus difficile de se prononcer quand on opère dans une région où les signes sont opposés. Néanmoins, en déplaçant le fil depuis les quadrants voisins de même signe, on voit son effluve positif diminuer progressivement à mesure qu'il s'éloigne de la région négative, ensuite présenter un mélange de

---

(*) Il est facile aussi, avec un peu d'attention, de reconnaître que les grandes aigrettes radiales qui s'échappent vers l'extérieur des quadrants chargés positivement sur les deux plateaux d'une machine fonctionnant à circuit ouvert sans aigrettes entre ses boules, viennent des couches extérieures.

positif et de négatif suivant, sans doute, qu'il touche par ses aspérités l'un ou l'autre plateau, et enfin devenir peu à peu entièrement négatif quand il aborde les quadrants positifs. Le débit de la machine est encore diminué.

De cette étude expérimentale, une chose semble, en définitive, résulter nettement. C'est que les étincelles entre les plateaux se produisent exactement comme dans l'expérience de cours connue sous le nom de *pluie de feu*. On place à petite distance deux plateaux isolants couverts sur leur face externe d'une feuille d'étain. Quand on vient à charger les armatures de cette sorte de condensateur, on observe, au moment de la charge, de nombreuses étincelles, très peu lumineuses, qui jaillissent entre les deux plateaux. Elles ont exactement la forme de celles que nous voyons entre les plateaux des machines électriques, et, comme elles, ont toujours leur pointe appuyée du côté de l'armure négative, leur épanouissement du côté de l'armure positive. A première vue, on pourrait croire que l'électricité positive transportée par ces étincelles se dirige de la pointe vers l'épanouissement, puisque c'est là le sens du transport d'électricité dans les aigrettes ordinaires de cette forme. Mais l'examen du cas de la pluie de feu montre nettement que cette interprétation serait erronée.

En effet, la face touchée par la pointe des étincelles est positive après leur passage, la face en contact avec les panaches, négative. W. von Bezold l'a montré au moyen du mélange de minium et de poudre de lycopode. Le résultat étant le même que si un conducteur placé dans l'intervalle des deux plateaux leur avait communiqué respectivement les deux charges de signes contraires qu'il aurait prises par influence, Gaugain a proposé d'y voir l'effet de l'influence sur l'air lui-même. Les diverses molécules de la tranche d'air comprise entre les deux plateaux se chargeraient absolument comme des conducteurs isolés alignés de l'un à l'autre, et l'étincelle éclaterait dès que la charge aurait atteint une certaine valeur. La non-conductibilité de l'air ainsi que sa mobilité ne seraient pas des raisons suffisantes de rejeter cette assimilation, puisque, d'une part, on sait que les isolants subissent l'influence, bien qu'avec plus de lenteur que les conducteurs, et que, d'autre part, on voit l'air se charger dans plusieurs cas bien connus, entre autres celui de l'aigrette.

Avant d'appliquer cette interprétation, que je crois exacte, aux décharges qui se produisent entre les faces internes des plateaux dans les machines à influence, il sera utile de prendre d'abord une connaissance plus précise du phénomème de la pluie de feu dans cette hypothèse.

Soit donc (fig. 10) un axe horizontal suivant lequel seront comptées les distances : il est normal aux faces des disques aa' et bb'. Suivant un axe perpendiculaire on portera les valeurs des potentiels en chaque point considéré. Si maintenant les faces externes sont portées à des potentiels V et V', la chute du potentiel dans l'intervalle pourra être représentée par la droite VV'. En réalité ce serait une ligne brisée dont l'inclinaison changerait brusquement au passage d'un milieu dans l'autre, à cause de la diversité de leurs constantes diélectriques. Mais cela n'a pas d'importance dans le cas présent. La différence de potientiel dans l'air est donc $a'c - bd'$. Mais l'air, comme on sait, ne supporte par unité de longueur qu'une différence de potentiel déterminée. Si cette limite est dépassée, il livre passage à l'électricité, qui sera dans le cas présent l'électricité produite par influence sur l'air lui-même. Il en passera donc de c en d', autant qu'il en faudra pour ramener la différence à une valeur $a'c' - bd$ égale, au plus, à la différence critique. Le plateau de gauche se trouve donc chargé négativement sur la face interne de la quantité nécessaire pour abaisser le potentiel de $a'c$ à $a'c'$, celui de droite l'est positivement d'une quantité égale en valeur absolue à $bd - bd'$. Si la différence de

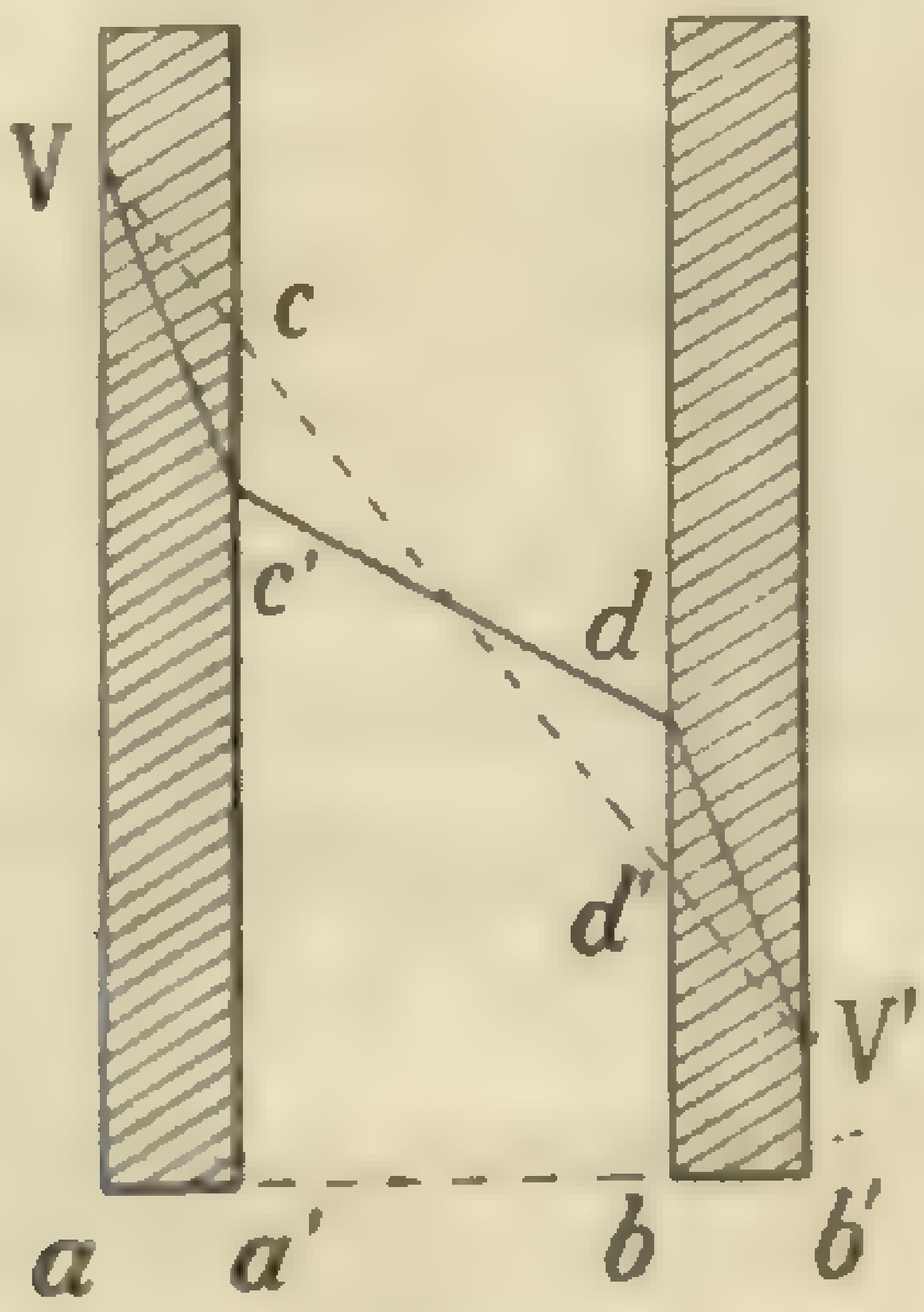


Fig. 10.

potentiel extérieure reste invariable, il y a ensuite équilibre stable; si elle augmente, une nouvelle décharge se fait dans le même sens; si elle diminue, la décharge aura lieu en sens contraire, mais seulement après que la différence de potentiel dans l'air sera revenue à la valeur critique, après avoir passé par zéro et changé de signe.

Ces considérations s'appliquent directement aux machines à influence.

Au moment où elles se chargent, il s'établit un champ à forte chute de potentiel entre les deux plateaux partout où se fait un changement de signe, et, durant tout le fonctionnement, les plateaux mobiles traversent une variation brusque du champ aux mêmes points. Les étincelles ne se trouveront pas d'ailleurs du côté antérieur de la région de changement de signe, c'est-à-dire du côté par lequel le plateau mobile y pénètre, puisque la différence de potentiel doit d'abord baisser et passer par zéro, avant de croître jusqu'à la valeur critique. De fait, l'expérience montre que les étincelles ne se rencontrent pas sous les nappes d'inversion, mais au delà, à partir du peigne (ou des balais, le cas échéant.) Le retard est variable dans les diverses machines, avec la vitesse de variation du champ.

Occupons-nous d'abord du cas des machines du second genre; il est extrêmement simple. La figure 11 indique le sens des décharges internes observées, et l'on voit immédiatement comment l'hypothèse indiquée ci-dessus en rend compte. En *a*, par exemple, le plateau E *a* H *b* changeant de signe, produit une altération brusque du champ intérieur. Il portait sur sa face interne une charge positive quand sa charge principale était négative. Au moment où celle-ci change de signe, le potentiel s'élève jusqu'à la valeur critique, et des étincelles intérieures rétablissent une valeur convenable en transportant la charge interne positive sur le plateau opposé, où elle se trouve maintenue ensuite par l'attraction de la couche principale qui est négative. Arrivant ensuite devant *d*, le même plateau peut y envoyer une nouvelle charge positive sur le plateau opposé, car ce plateau y change de signe, tandis que son propre potentiel s'élève en même temps à mesure qu'il s'avance vers le secteur où les signes sont les mêmes sur les deux plateaux.

On expliquera de la même manière les étincelles en *c* et en *b*. Dans l'intervalle, il ne s'en rencontre pas, parce que les potentiels sur les deux plateaux y varient en sens inverse, c'est-à-dire sont l'un croissant, l'autre décroissant, quand ils sont de signes opposés, ce qui se présente entre *a* et *d* et entre *c* et *b*, ou bien y sont de même signe quand ils croissent ou décroissent ensemble, comme dans les régions *ac* et *bd* (*). Le champ dans l'intervalle des plateaux y varie donc peu.

Il est facile de voir que les charges internes une fois produites par influence sur la couche d'air lors de la première charge de la machine ou dans une variation de cette charge, continuent à circuler indéfiniment dans un double cycle, fermé par les étincelles intérieures et les plateaux en rotation inverse. La figure 12 le montre assez clairement pour qu'il soit inutile d'entrer dans plus de détails à ce sujet. Ainsi s'explique immédiatement la constance, signalée plus haut, du nombre des étincelles intérieures, tant que la distance explosive reste elle-même constante.

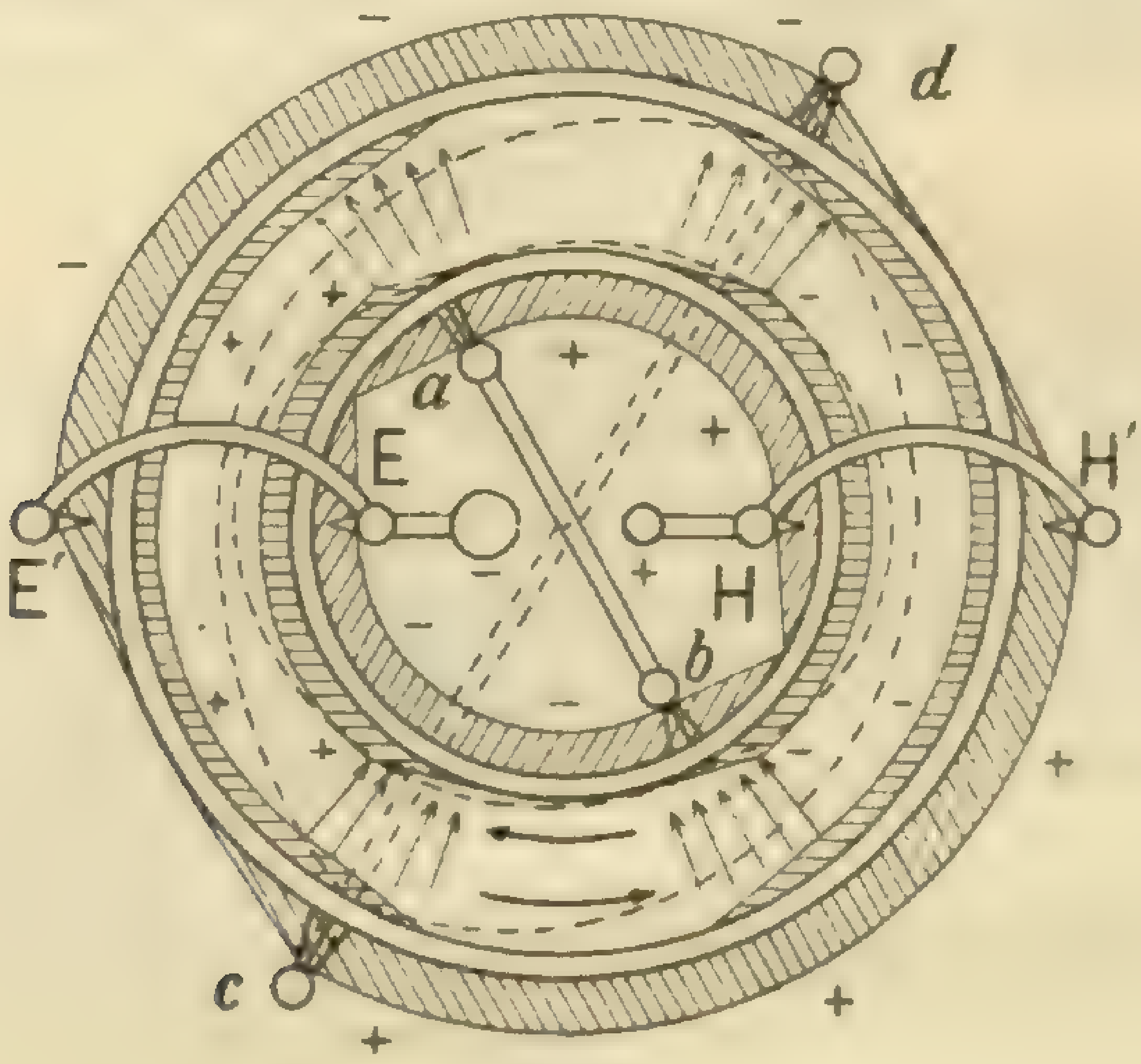


Fig. 11.

(*) Il s'agit ici des variations de potentiel non pas telles qu'on les rencontre en suivant la rotation de chaque plateau, mais telles qu'elles seraient constatées par un observateur qui circulerait dans un sens déterminé entre les deux plateaux tournant en sens contraire.

Quel est maintenant sur ce fonctionnement l'effet des collecteurs? Nous en avons fait abstraction jusqu'à présent. D'une manière générale, ils élèvent le potentiel dans les régions où ils entourent les plateaux, puisqu'ils ont une charge de même signe que ces plateaux; mais ils ne produisent d'altération brusque dans le champ que lorsqu'ils se déchargent périodiquement (fig. 4). On doit donc s'attendre à n'y pas trouver d'étincelles intérieures quand l'excitateur est fermé ou bien quand, l'excitateur ouvert, il n'y a ni étincelles ni aigrettes. Au contraire, quand ils livrent passage à une décharge, ils abaissent brusquement et dissymétriquement le potentiel sur les plateaux : il faut donc que dans ce cas il s'y produise des étincelles, et qu'elles soient dirigées comme celles du conducteur diamétral rencontré immédiatement au delà dans la rotation. En effet, la chute de potentiel se partage alors entre le collecteur et le balai du conducteur diamétral; de sorte que les étincelles du dernier se transportent en partie sous le collecteur.

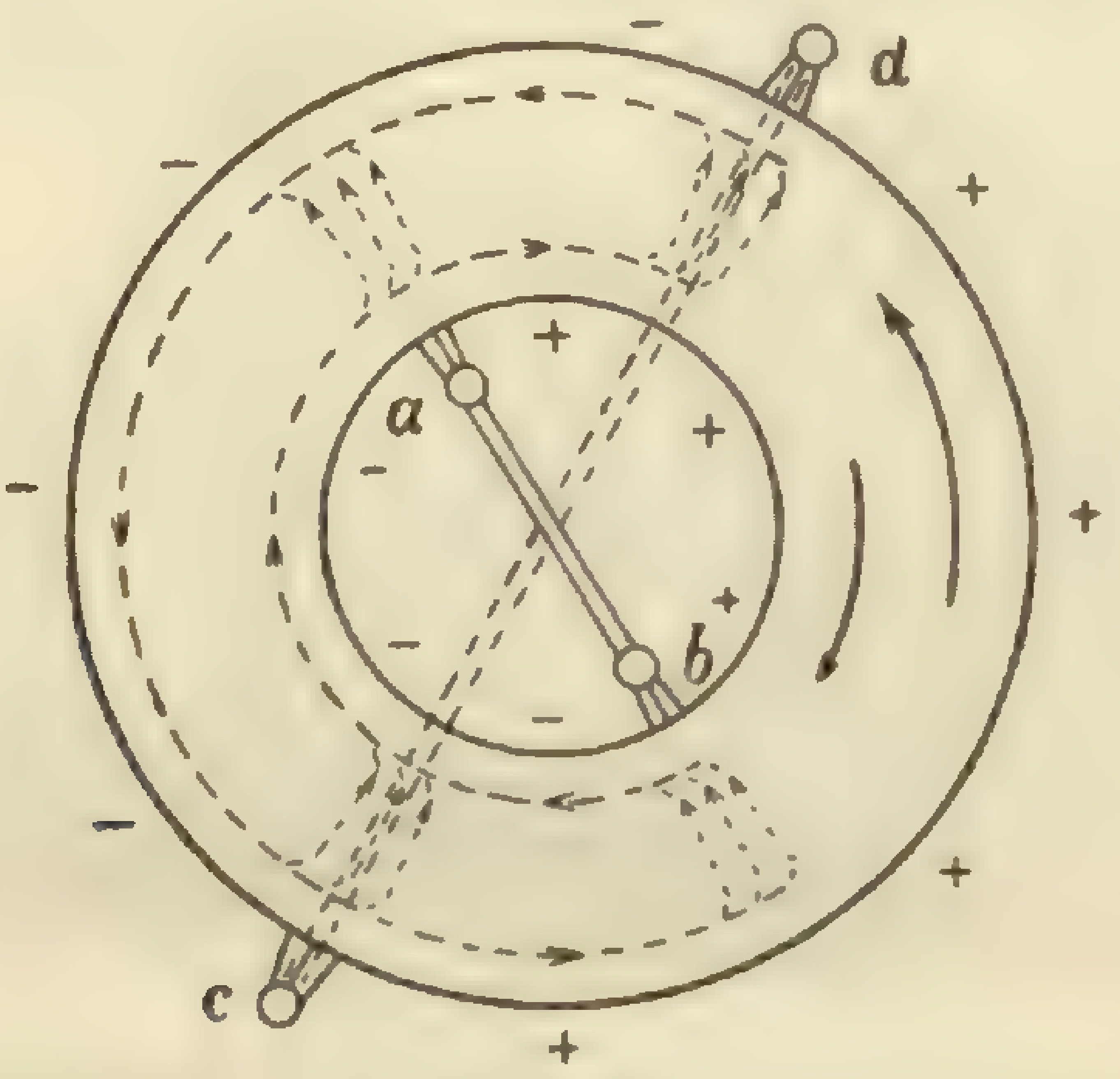


Fig. 12.

C'est bien ce que l'on constate par l'expérience. Il faut remarquer seulement que les machines du second genre donnent presque toujours des aigrettes abondantes vers les objets voisins, même quand la distance explosive est trop grande pour qu'elles puissent en maintenir entre les deux pôles. Pratiquement, ce n'est donc qu'à excitateur fermé qu'on observera l'absence complète d'étincelles entre les plateaux.

Le cas des machines (fig. 7 et 8) de cette catégorie, munies de peignes décalés, ne présente pas plus de difficulté. Tant que leurs conducteurs diamétraux ne travaillent pas, les phénomènes décrits se passent absolument de la même manière sous les collecteurs. Dès que les conducteurs diamétraux participent au fonctionnement, les étincelles se partagent entre eux et les collecteurs. Enfin, les collecteurs refusant de se charger davantage, il n'y en a plus que sous les conducteurs diamétraux.

Dans la machine Pidgeon, la théorie des étincelles intérieures entre plateaux est encore identiquement la même, les variations du potentiel et de la capacité par unité de surface se succédant absolument dans le même ordre et ne différant que par l'amplitude.

Considérons maintenant les machines du premier genre. Au delà de la nappe d'inversion du peigne E (fig. 1) le champ change de sens, le potentiel du plateau mobile devenant positif, de négatif qu'il était. Le gradient de potentiel critique sera d'ailleurs facilement atteint, l'intervalle des deux plateaux étant très petit. Les étincelles passeront donc du plateau mobile au plateau fixe. Mais, dans sa rotation, le premier dépasse bientôt l'inducteur. Son potentiel monte donc constamment, bien qu'avec une vitesse moindre qu'au moment du changement de signe, de sorte que des étincelles peuvent continuer à passer dans le même sens, mais en nombre moindre. Arrivés dans la région du maximum de potentiel, nous trouvons donc sur le dos de chacune des moitiés des plateaux une charge de signe contraire à celui de leurs charges principales. Quand ensuite le potentiel commence à décroître les étincelles cessent, parce que la différence de potentiel diminue dans l'intervalle d'air, passe par zéro, puis croît avec le signe opposé. Au moment où nous dépassons les nappes d'inversion, en H, la variation du potentiel s'accélère, et nous atteignons de nouveau le gradient critique. Le même cycle se reproduit dans la seconde moitié du parcours, avec des signes renversés.

Une expérience facile peut servir à confirmer cette explication. Présentons une pointe tenue à la main à la face externe du plateau fixe d'une machine Holtz ou Voss, et faisons-la mouvoir en longeant la surface à petite distance depuis l'armure A jusqu'à la languette *c'*, de gauche à droite. Dans la première partie du parcours sa présence aura pour effet de supprimer les étincelles intérieures, dans la seconde, c'est-à-dire depuis un peu avant le milieu de l'intervalle entre les deux armures, de provoquer des étincelles intérieures de même signe. C'est qu'en effet dans le premier trajet la pointe chargeait le plateau positivement sous l'influence du voisinage de l'armure négative A. Le plateau mobile étant positif également, la différence de potentiel devient moindre du plateau mobile au plateau fixe. Au contraire, quand l'influence de l'autre armure, A', et du plateau mobile lui-même devient prépondérante, la pointe envoie sur le dos du plateau fixe de l'électricité négative, ce qui fait baisser le potentiel positif de ce plateau et conséquemment augmente le gradient. De là les étincelles.

Une difficulté se présente alors. Une fois la distribution régulière établie, la face interne de A est chargée positivement, celle de A' négativement, et ces charges n'ont pas d'écoulement apparent. Elles ne sont pas non plus transportées avec leur support, comme dans les machines du premier genre, puisqu'elles ont leur siège sur le plateau fixe. Or les étincelles continuant à passer toujours dans le même sens, comme le montre à la fois l'expérience et la théorie qui vient d'être exposée, les charges en question devraient augmenter indéfiniment, ce qui est évidemment impossible, ou du moins devenir si grandes qu'elles contrebalanceraient par leur induction celles des armatures. Par conséquent, au bout d'un temps très court, la machine devrait cesser de fournir de l'électricité.

Comme il n'en est rien en réalité, il faut trouver le déversoir, si l'on peut ainsi dire, qui reçoit le surplus des charges internes. Je pense que ce déversoir n'est autre que l'armature des inducteurs. Remarquons que cette armature est collée en général assez près du bord du plateau fixe. La charge à haut potentiel qu'elle porte peut donc facilement contourner le bord de ce plateau pour aller neutraliser en partie l'excès d'électricité de signe contraire qui l'attire sur la face interne. Elle glissera de même sur le plateau fixe entre les deux armatures. Et enfin elle filtrera lentement à travers l'épaisseur du plateau.

Il y a d'ailleurs une raison très sérieuse de penser ainsi. Si parfait que soit l'isolement du plateau fixe, on constate toujours aux extrémités des pointes ou des balais de recharge un flux assez abondant, même quand le régime de la machine est tout à fait uniforme. Il y a donc des fuites notables qui semblent indépendantes des causes de déperdition ordinaire. Ce sont les courants de neutralisation des charges internes. Ils ne peuvent d'ailleurs contrebalancer l'accroissement des charges des armures, puisque les charges internes sont toujours notablement plus faibles. Très probablement aussi, les charges internes de signe opposé glissent les unes vers les autres sur la face même qui les porte, en passant par la partie centrale du plateau, et c'est pour cela sans doute que les nombreux essais faits en vue de remplacer les plateaux fixes par deux simples armatures portées sur des tiges isolantes n'ont jamais été parfaitement satisfaisants.

Si cette explication est la vraie, il en résulte une conséquence paradoxale : à savoir que la machine marcherait très mal avec un plateau fixe tellement large ou un isolement tellement parfait que les fuites y seraient impossibles. Or, il y a des essais très anciens de Holtz qui ne peuvent s'expliquer que par là, et qui de fait n'ont jamais reçu d'explication. Pour diminuer les fuites, Holtz avait imaginé de couvrir les armures d'un troisième plateau appliqué sur le plateau fixe de manière à envelopper complètement les inducteurs d'un isolant solide, ou bien encore de les entourer d'une espèce de rempart circulaire en cire ou en ébonite, ou même d'une calotte de verre destinée à les isoler plus parfaitement du manchon central et de l'axe du plateau mobile. Dans tous ces cas il constata, à son grand étonnement, une diminution considérable du débit. Dans notre hypothèse, la chose s'explique d'elle-même.

Une autre conséquence, que l'expérience vérifie aisément, c'est que les étincelles situées en dehors des nappes de changement de signe doivent être moins nombreuses quand les collecteurs et les conducteurs diamétraux fonctionnent à la fois. En effet, le changement du champ est moins brusque dans ce cas, puisqu'il se fait en deux temps.

Il faut maintenant que nous revenions sur un point spécial à la machine de Holtz. Dans cette machine les armatures des inducteurs se rechargent par les pointes *c* et *c'* qui subissent l'influence des charges principales du plateau mobile. En *c* le champ étant fortement négatif, de l'électricité positive sera attirée sur le dos du plateau mobile; en *c'* ce sera de l'électricité négative, puisque le champ y est positif. Donc, disait-on dans les anciennes théories, la face interne du plateau mobile a les mêmes signes que la face externe, le diamètre qui limite les deux signes opposés étant seulement un peu avancé par rapport à celui qui sépare les charges principales, et chaque pointe peut être considérée comme aspirant sur le dos du plateau de l'électricité de même signe que celle de l'inducteur auquel elle appartient, et y déposant l'électricité contraire. Dans la nouvelle théorie on voit immédiatement que cette conclusion n'est pas exacte dans le cas général. Les pointes *c* et *c'* trouvent sur le plateau des charges de signe *opposé* à celui de leurs armatures, mais cela n'en provoque pas la neutralisation, parce que le champ est assez énergique en ces points (le potentiel y est maximum) pour renforcer l'électrisation des armures en faisant naître sur les pointes un écoulement de signe opposé. C'est devant les collecteurs que les signes sont changés sur la face interne, et cela par le moyen des étincelles entre plateaux. La nouvelle charge augmente alors progressivement par les étincelles qui passent encore entre les deux plateaux jusqu'au moment où les pointes d'armature suivantes l'élèvent à son maximum.

On se trouve devant une sérieuse difficulté si l'on considère maintenant le rôle neutralisateur attribué aux armures d'inducteurs vis-à-vis des charges internes. Dans le cas général, l'armure se recharge sur la face principale (machines Voss, Toepler, etc.). Mais ici, elle prend sa charge sur la face interne, et cela par un phénomène d'influence, de telle sorte qu'elle dépose sur cette face interne une quantité d'électricité équivalente à celle de signe contraire qu'elle garde elle-même. Si l'on songe maintenant que c'est la charge de l'armure qui devrait neutraliser cette charge interne, égale en valeur absolue, et en outre celles qui se produisent par influence dans la couche d'air comprise entre les plateaux, on voit qu'elle n'y peut plus suffire et le fonctionnement dans ces conditions devient manifestement impossible.

Heureusement, la présence des pointes d'armures dans l'intervalle des deux plateaux rétablit elle-même l'équilibre qu'elle semble compromettre. En effet, elle provoque tout d'abord, dans les premiers moments de la charge, un double transport d'électricité de signe opposé d'une armature à l'autre le long de la face interne du plateau mobile. C'est le transport qui est admis par la théorie courante pendant toute la durée du fonctionnement et qui a été reconnu plus haut impossible dans le cas général, parce qu'il est incompatible avec la distribution des potentiels et les conditions des étincelles intérieures. Or, dans les premiers moments de la charge et tant que les gradients critiques ne sont pas atteints entre les plateaux, il doit être admis, puisque dans tous les cas les languettes donnent des charges contraires à celles de leurs armures et que, dans les circonstances considérées, ces charges ne sont pas renversées par les étincelles. Voilà donc déjà une partie de la charge des armures qui ne devra pas servir à neutraliser la charge de signe contraire produite dans l'influence.

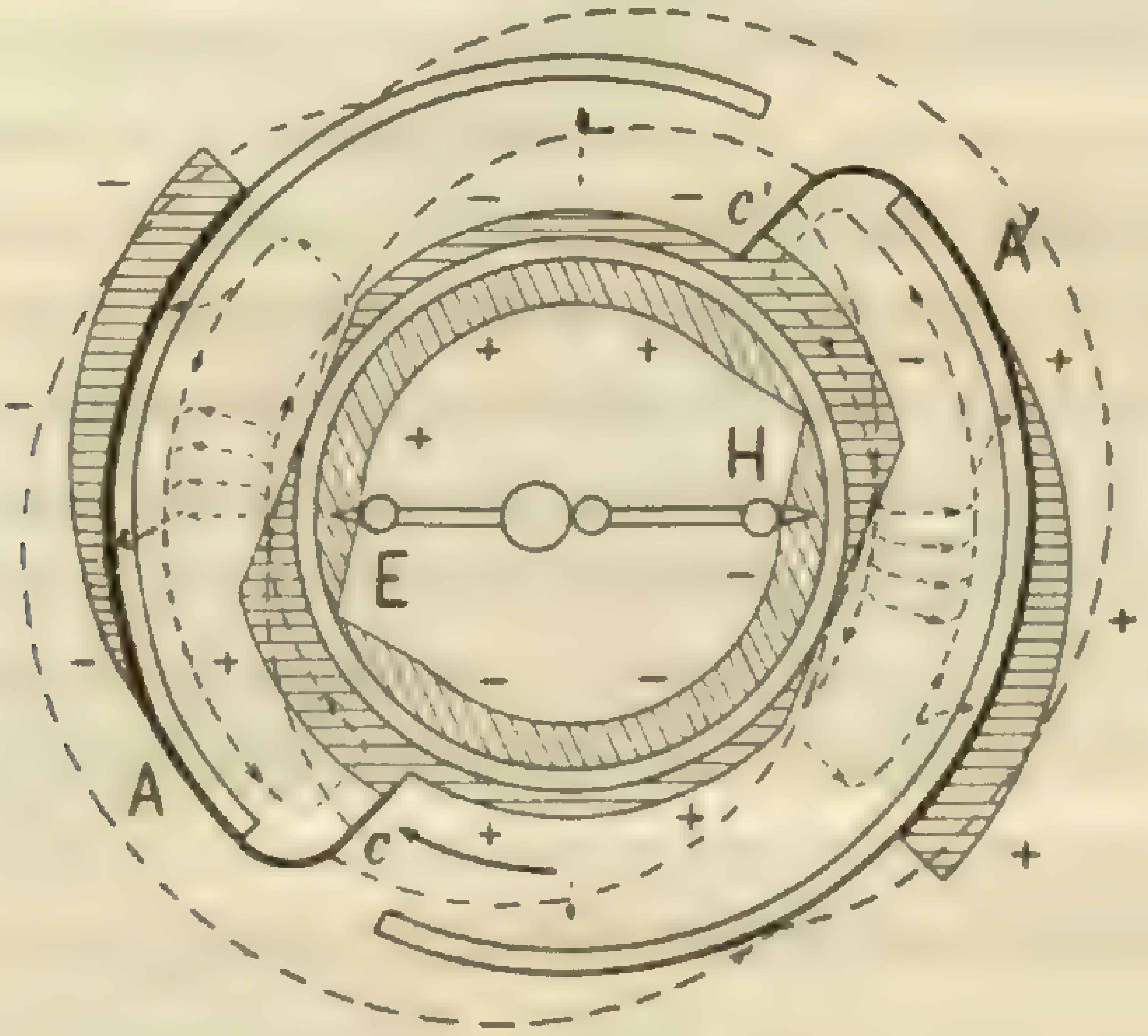


Fig. 13.

A partir du moment où les étincelles intérieures se produisent, ce mécanisme est enrayé. Mais alors, les armures continuant à se charger par influence, une partie des charges de signe opposé qu'elles abandonnent par leurs pointes, est retenue dans leur voisinage, sans être neutralisée (fig. 13), et il s'établit une circulation fermée d'électricité positive en EA*c*, d'électricité négative en HA'c'. En effet, l'électricité positive fournie par la pointe *c* est entraînée par le plateau mobile en E. Là, elle repasse par les étincelles intérieures sur la face interne du plateau fixe. Car si, en l'absence de toute charge, il se produit des étincelles en ce point pour diminuer le potentiel sur le dos de la plaque positive, *a fortiori* ces étincelles entraîneront-elles la charge de même signe qui donnait à ce potentiel une valeur plus grande. A partir de là, elle glisse le long du plateau fixe vers la base de la languette *c* qu'elle suit jusqu'à la pointe, puisque dans tout ce parcours elle suit un chemin de potentiel négatif croissant. Au bord de la pointe *c*, elle repasse sur le plateau mobile et achève ainsi le cycle complet. De même, entre H et A', l'électricité négative du plateau fixe est entraînée par le champ croissant jusqu'à la pointe *c'*, puis transportée par le plateau mobile jusqu'en H, et de là regagne par l'étincelle son point de départ (*).

Donc, par ce mécanisme, une autre fraction des charges internes est dispensée de faire appel à la charge des armures pour être neutralisée. De telle sorte que, finalement, la plus grande partie des charges déposées sur le plateau mobile par les languettes *c* et *c'* ne doit pas être neutralisée par ces armatures elles-mêmes. Et l'on se trouve ainsi sensiblement dans des conditions équivalentes à celles des machines Voss et Toepler, puisque ces machines subissent une petite diminution de la charge des plateaux par les prélèvements opérés pour la recharge des armatures.

Il reste cependant une différence à l'avantage de ces dernières, et c'est sans doute une des raisons pour lesquelles la machine Holtz se charge moins facilement que les autres. C'est pour cela aussi que son courant est plus difficile à renverser par la décharge simultanée, en pleine marche, des deux armatures. Ce procédé ne réussit qu'en maintenant les armatures en communication avec le sol pendant un temps relativement considérable, et la nouvelle distribution ne s'établit que lentement, entravée qu'elle est par les charges internes auxquelles doivent se mêler les flux provenant des pointes d'armatures. Au contraire, dans la machine Voss, les balais des inducteurs ne sont point gênés par ces charges, sinon indirectement, comme les collecteurs, et ainsi il se fait que le renversement y est très rapide et beaucoup plus sûr.

(*) C'est parce qu'on considère ici le mouvement des charges *négatives* que la direction des flèches dans la moitié droite de la figure 13 est opposée à celle des flèches qui se rencontrent dans les figures 1 et 3, où l'électricité considérée est *positive*.

Le rôle que nous avons reconnu aux étincelles entre plateaux peut servir à rendre compte de certaines particularités anciennement observées et demeurées sans explication.

Ainsi Poggendorff avait reconnu qu'une machine Holtz du premier genre donnait identiquement le même débit et la même longueur d'étincelle avec deux plateaux mobiles de trois millimètres accolés qu'avec un seul, et qu'avec une glace de trois lignes d'épaisseur elle ne montrait encore aucun signe d'affaiblissement. Rossetti, au contraire, dans des mesures galvanométriques, trouvait que le courant diminuait quand on écartait les disques.

D'après ce qui précède, il faut évidemment distinguer les accroissements de distance à parcourir par les lignes de force dans l'air ou dans un diélectrique solide, soit le verre ou l'ébonite. D'une manière générale, l'effet utile de l'influence diminue avec la distance. Mais il augmente quand on remplace une partie du parcours dans l'air par une épaisseur correspondante d'isolant solide, d'abord parce que la constante diélectrique y est plus élevée que dans l'air; ensuite, parce que les étincelles intérieures y déterminent des charges internes moindres, puisque la quantité en est, d'après ce qu'on a vu plus haut, directement proportionnelle à la distance parcourue dans l'air. Or, ces charges sont évidemment nuisibles, puisqu'elles sont de signe opposé à celui des charges principales. Par conséquent, Poggendorff, en doublant ou triplant l'épaisseur de son plateau mobile, augmentait d'une part l'effet d'influence, et d'autre part diminuait l'effet nuisible des charges internes, parce que le trajet dans l'air représentait une fraction plus petite de la distance totale entre les armatures et la face principale du plateau mobile. Ces avantages pouvaient compenser, bien entendu entre certaines limites, la diminution due à l'augmentation de la distance.

Les tentatives d'explication systématique des phénomènes qui se passent sur les faces internes des deux plateaux sont rares, et je ne me souviens, pour ma part, que de celle de Riess, appuyée sur sa conception de la double influence. Il y a été fait allusion plus haut. Il sera utile d'y revenir un moment, pour montrer son inanité au point de vue particulier de la question traitée en ce moment.

D'après Riess, les plateaux, à leur passage devant les collecteurs ou les conducteurs diamétraux, subiraient donc une influence qui les couvrirait sur leur face intérieure de l'électricité de même nom que celle qu'apportent ces organes et sur la face extérieure d'électricité de nom contraire. Cette dernière est ensuite neutralisée par le flux du balai ou des pointes. Conclusion : les signes sont les mêmes sur les deux faces. Il a été montré suffisamment que cela est complètement inexact : les signes sont opposés, sauf dans un cas exceptionnel, à savoir sur la machine Holtz dans les premiers moments de la charge.

On pourrait concevoir autrement l'effet de l'influence sur la matière isolante des plateaux. La charge qu'elle porte n'est changée de signe que deux fois par tour. Par conséquent, pendant chaque demi-tour l'isolant reste soumis à un champ de même direction. C'est assez peut-être pour que la charge pénètre en partie, suivant les lignes de force, dans la masse de l'isolant, le traverse et se manifeste sur l'autre face.

Quel que soit le mécanisme, bien obscur encore, des phénomènes de pénétration de l'électricité dans les diélectriques, le résultat serait, cette fois encore, de donner des charges de même signe aux deux faces des plateaux. On retombe ainsi dans la même contradiction avec les résultats de l'expérience, du moins si on attribue à la pénétration des charges la formation des couches qui garnissent l'intérieur des plateaux. Mais il semble qu'on pourrait fort bien l'admettre comme phénomène antagoniste et correctif de la production des charges internes par les étincelles. C'est ce qui a été fait plus haut, pour les plateaux fixes qui portent les inducteurs. Rien n'empêche de supposer que la même chose se passe, sans doute à un moindre degré, sur les plateaux mobiles. Cependant il n'y aurait à cela aucune utilité, puisque, de toute façon, ces actions secondaires devraient demeurer négligeables.

On peut se demander si les étincelles entre plateaux sont, ou non, nuisibles au rendement des machines électriques. La réponse ne saurait être douteuse. Dans l'hypothèse de Riess, elles diminueraient les charges internes, qui, ayant le même signe que les charges externes, auraient un rôle utile. Dans la nôtre, elles produisent des charges de signes contraires aux charges principales, et par conséquent, font obstacle à leurs effets d'influence sur les collecteurs et les conducteurs diamétraux.

On ne peut guère songer à s'en débarrasser radicalement. Il faudrait pour cela pouvoir supprimer les faces internes des plateaux, c'est-à-dire n'employer qu'un seul plateau. Dès lors ce plateau devrait être tenu immobile, et il faudrait trouver un moyen de faire glisser à sa surface les couches d'électricité elles-mêmes. On y gagnerait d'ailleurs de renforcer considérablement l'influence, c'est-à-dire en définitive, les variations de capacité et de potentiel, par le rapprochement des charges électriques et la suppression d'un milieu isolant à faible constante diélectrique. Or, cela est impossible, l'électricité adhérant à la surface du diélectrique, comme on l'a toujours admis, et comme l'ont montré d'ailleurs les récentes expériences de MM. Vasilesco Karpen, Pender et Crémieu. Que si l'on objecte les courants de déperdition qui peuvent s'établir le long des isolants, je ferai remarquer que dans ce cas l'électricité est transportée dans la direction du champ, tandis que l'essence du fonctionnement d'une machine électrique consiste précisément, dans les deux genres, dans un transport d'électricité contraire à la direction du champ. C'est de là, en effet, que résulte l'augmentation des potentiels, comme il a été exposé longuement dans ce qui précède. Il est donc de toute nécessité que les charges soient transportées par un support matériel dans le sens des potentiels croissants. Le travail dépensé dans ce transport est précisément et exclusivement le travail mécanique transformé en énergie électrique.

A première vue, on pourrait croire qu'il serait possible d'y réussir avec un dispositif de conducteurs mobiles rappelant les machines du premier genre et particulièrement la machine Voss. Il suffirait de faire tourner dans le même sens, d'une part, un conducteur diamétral, des collecteurs et des brosses contournant le plateau, d'autre part, des peignes ou des brosses reliées à ces dernières pour charger la face qui sert d'inducteur. Tous ces organes conserveraient entre eux des distances et des positions invariables, et la rotation se ferait en sens inverse de celle du plateau dans la machine Voss. Ou plutôt, ce qui reviendrait identiquement au même tout en étant infiniment plus simple, on ferait tourner le plateau entre cet ensemble d'organes maintenu fixe. La grosse difficulté serait alors de changer le signe des charges inductrices au moment voulu (fig. 14). Un conducteur diamétral ou des contacts reliés au sol seraient impuissants, puisqu'ils seraient nécessairement soumis à l'influence des charges de la face antérieure qui maintiendrait les signes. Peut-être réussirait-on en réunissant des points tels que *a* et *b* ou encore *b* et E par un conducteur en croix sur *dc*, mais qui en resterait isolé. Dans tous les cas, des artifices de ce genre ne réussiraient tout au plus qu'à maintenir une charge existante, mais jamais à l'accroître automatiquement. En effet, les capacités et les potentiels resteraient partout sensiblement constants, puisqu'on aurait partout sur les faces opposées des signes contraires.

Il en serait encore de même, ou plutôt ce serait pire, si l'on voulait

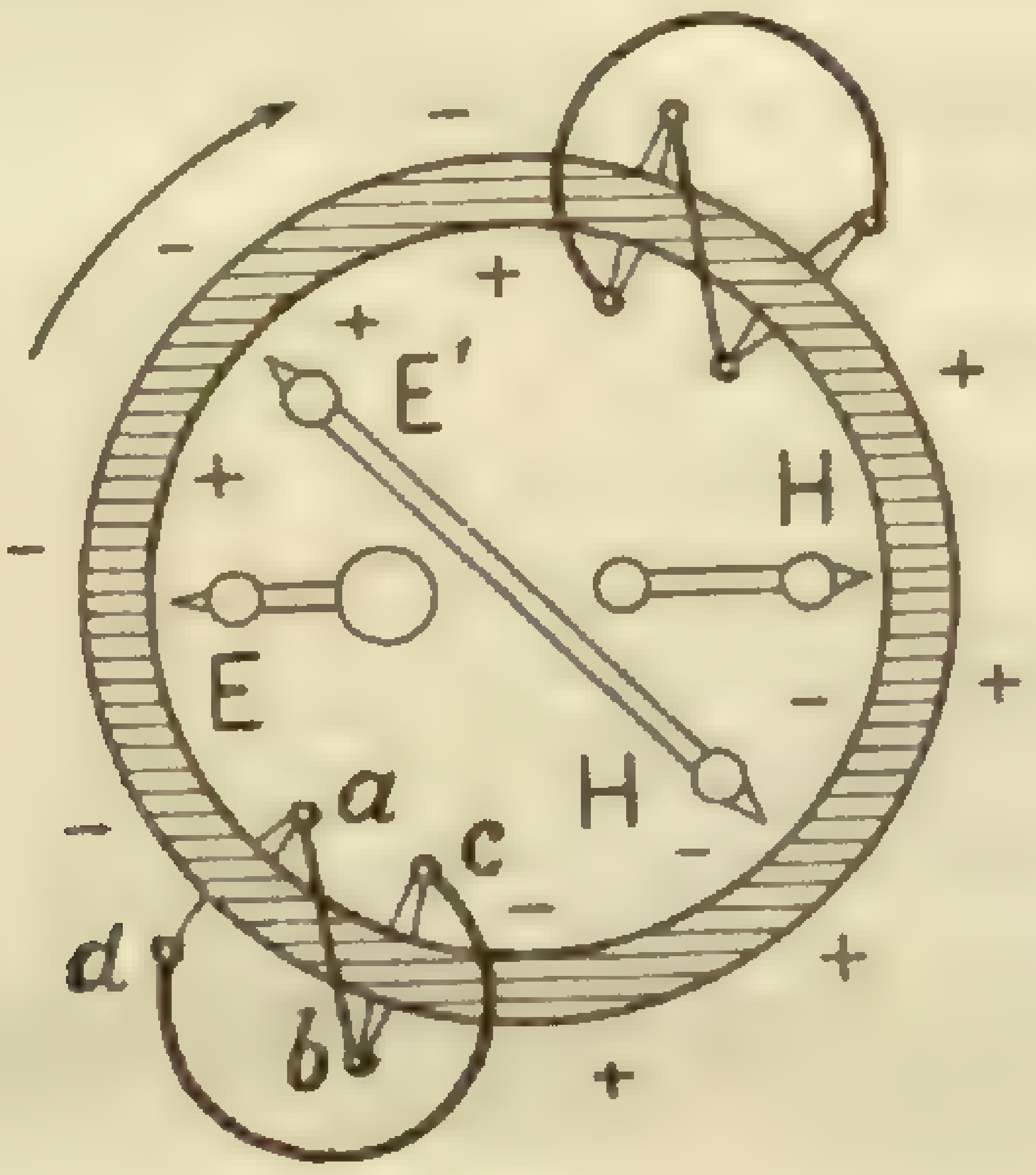


Fig. 14.

essayer un dispositif semblable pour imiter le fonctionnement d'une machine du second genre. Car si l'on met en rotation en sens inverse les conducteurs diamétraux et collecteurs situés de part et d'autre d'un disque immobile, il y aura dans chaque conducteur ou couple de collecteurs inversion du courant à tous leurs croisements, de telle sorte que le courant serait alternatif. Par un dispositif analogue au cylindre collecteur à lames des dynamos, c'est-à-dire deux demi-cercles isolés reliés aux excitateurs, sur lesquels frotteraient les deux moitiés des peignes collecteurs, on le redresserait sans peine, s'il en valait la peine. Mais pour la même raison que précédemment, cette machine n'augmenterait pas ses charges. Dès lors, il vaudrait mieux supprimer le conducteur tournant devant la face qui sert d'inducteur, coller sur celle-ci deux armures dont les charges seraient fixes, et faire suivre le collecteur sur l'autre face, par un conducteur diamétral. Ce serait une machine d'addition. Et encore, n'aurait-on alors qu'un courant de charge au premier moment : car, une fois les surfaces électrisées par influence devant les charges fixes, elles resteraient dans le même état.

Mais ne pourrait-on, du moins, songer à recueillir les charges en mouvement dans l'intervalle des deux plateaux, et grossir de cet appoint le débit des collecteurs? C'est bien peu probable. En maintenant les plateaux à leurs distances ordinaires, tout conducteur introduit entre eux réduit le débit, comme nous l'avons vu. Si on en plaçait un entre les collecteurs et isolé de ces collecteurs, on pourrait sans doute recueillir simultanément les charges internes et externes; mais alors, sous l'influence des couches externes, les faces internes prendraient des charges considérables qui deviendraient très gênantes devant les conducteurs diamétraux rencontrés ensuite. Pour en placer un devant ces conducteurs eux-mêmes, il faudrait écarter davantage les plateaux : car il ne pourrait toucher qu'un seul plateau à la fois, sous peine de diminuer le débit. On retombe alors sur une autre cause d'affaiblissement. Bref, tout ce qu'on pourrait tenter dans ce genre semble conduire, sinon à un échec absolu, du moins à une complication telle que le gain problématique à réaliser serait largement compensé par les inconvénients. Th. Gray a fait l'essai d'introduire un plateau fixe entre les deux plateaux d'une machine Wimshurst. Il n'a abouti qu'à la rendre alternative (*). M. W.-R. Pidgeon a bien voulu me faire connaître qu'il a renouvelé cette tentative sur sa machine, sans plus de succès. Il a, de plus, essayé de recueillir au moyen de balais appropriés les charges internes des plateaux et de les utiliser pour le débit extérieur. Le résultat a encore été le même : ou bien arrêt complet, ou bien alternance de charges positives et négatives.

(*) Cf. *Essai sur la théorie des machines électriques à influence*, p. 89.

§ 3. — Modèles hydrauliques

Il résulte, en définitive, de la théorie précédente, que ce qu'on appelle souvent les porteurs dans les machines électrostatiques, c'est-à-dire les secteurs métalliques, ou simplement la surface non conductrice des plateaux, jouent le rôle d'une couronne de godets juxtaposés horizontalement, qui viendraient se remplir successivement en s'ouvrant dans un réservoir rempli de liquide jusqu'à un certain niveau, puis se videraient dans un autre réservoir où on se propose de l'accumuler. Or, il est clair que si ces godets sont invariables de forme, on ne pourra jamais obtenir dans le second réservoir un niveau supérieur à celui du premier. Mais si, au contraire, ces godets ont des parois élastiques capables de se contracter, le niveau de leur contenu pourra s'élever à mesure que la section se rétrécira, et on pourra alors, grâce à des pulsations rythmées des petits godets, élever le liquide dans le second réservoir à un niveau supérieur. Ce sont des pulsations analogues dues à la réduction de la capacité qui élèvent le potentiel dans les machines électriques à influence.

Un appareil combiné de manière à réaliser au moyen de liquides, le mécanisme indiqué, en d'autres termes, un modèle hydraulique de machine électrostatique du premier genre, serait difficilement réalisable, parce qu'il devrait être construit avec un très grand soin, pour fonctionner d'une manière satisfaisante. Mais il ne présenterait aucune difficulté de principe, et les diverses phases du fonctionnement hydraulique seraient si claires qu'il y a intérêt à s'y arrêter quelques instants, pour achever d'élucider les processus électriques.

Soit donc (fig. 15) un anneau cylindrique horizontal pouvant tourner autour de son axe et contenant un certain nombre de cellules fermées, à parois élastiques, en forme de soufflet, par exemple. Cet anneau correspond au plateau mobile d'une machine ; les cellules en figurent les porteurs métalliques. A l'intérieur, dans le vide laissé par l'anneau se rencontrent deux capacités E et H appuyées contre la paroi tournante. Ce sont les collecteurs. Au-dessus d'eux se trouvent des tuyaux à robinet destinés à amener l'eau à celui des deux qui est positif dans le fonctionnement. Enfin, à l'extérieur on voit deux autres récipients A et A′, reliés par un tuyau qui passe sous la partie mobile, à deux canaux plus étroits *c* et *c*′, dressés verticalement contre la paroi interne de l'anneau et ouverts sur toute leur hauteur le long de cette paroi. Ce sont les inducteurs munis de leurs organes de recharge. Chaque collecteur porte sur toute sa hauteur une fente latérale dans laquelle peut glisser une vanne suspendue à l'extrémité d'un levier *l* dont l'autre bras est rattaché à un flotteur plongé dans l'inducteur opposé correspondant. Ce second bras doit être plus long, parce que les charges inductrices doivent rester plus grandes en valeur absolue que les charges induites.

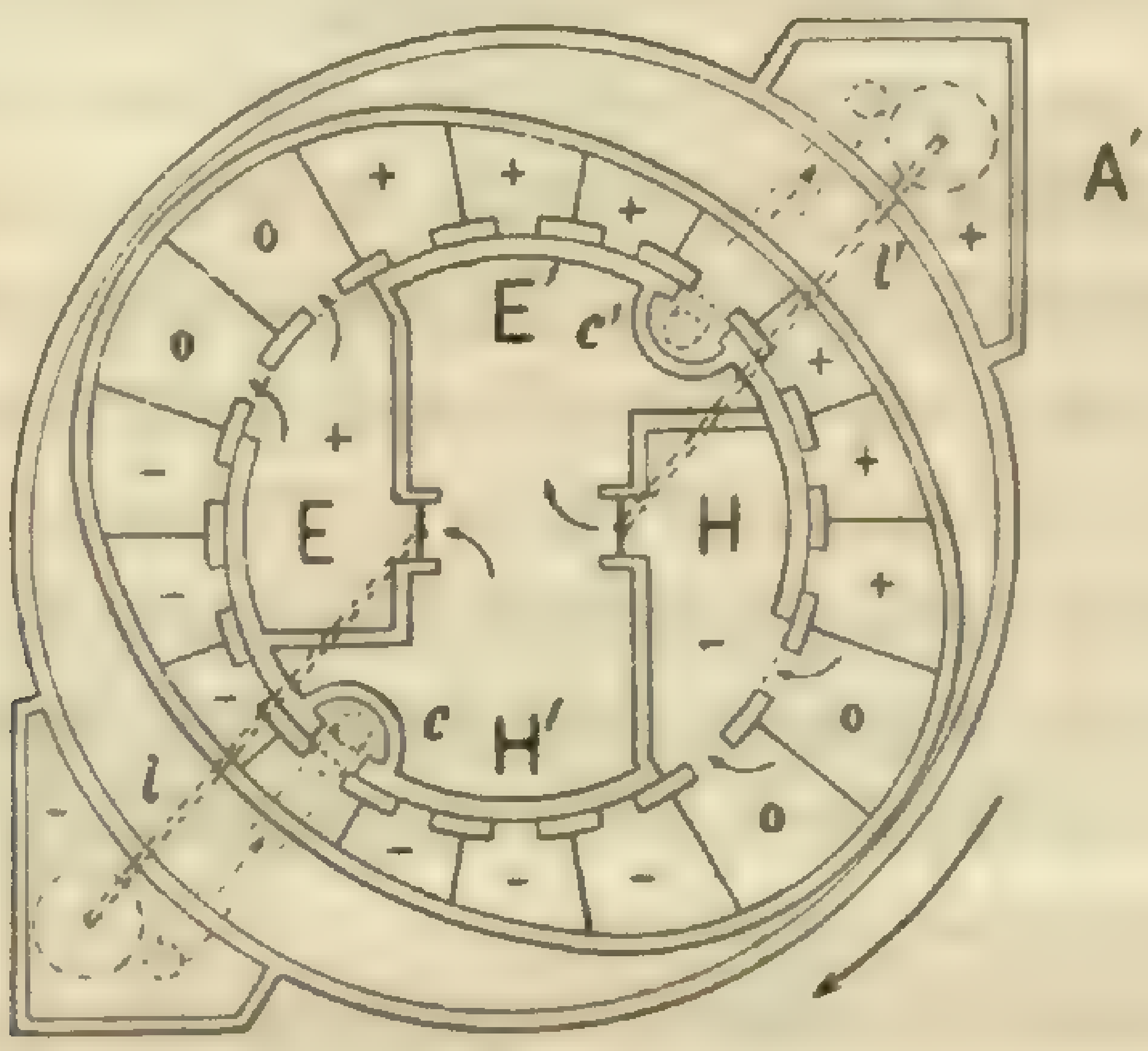


Fig. 15.

Le liquide peut se déverser par dessus cette vanne. Ce dispositif est destiné à transposer dans le cas hydrostatique le phénomène d'influence électrique. Les charges correspondant aux niveaux du liquide, on voit qu'une élévation du niveau (charge positive) de l'inducteur produit, grâce au levier, un abaissement de celui du collecteur (charge négative), et réciproquement. On choisit comme niveau de référence (charge nulle) celui qui correspond au milieu de la hauteur du cylindre.

Pour la communication des charges, chaque cellule de l'anneau porte, du côté appuyé contre la paroi cylindrique interne, deux clapets, l'un au sommet, l'autre à la base. Le niveau zéro étant au milieu de la hauteur, chaque cellule aura donc une soupape dans l'eau, et une autre dans l'espace d'air au-dessus. Enfin, pour produire les variations de section horizontale (de capacité électrique), on peut établir dans l'intérieur de l'anneau creux une forte bague métallique élastique qui ne tournerait pas avec lui et enserrerait les cellules. Elle serait reliée aux flotteurs des inducteurs, de telle façon que toute altération du niveau dans les inducteurs produisît un aplatissement correspondant de la bague suivant la ligne qui joint les orifices des canaux d'inducteur.

Il reste à indiquer l'usage de la double série de clapets, les uns au sommet, les autres à la base des cellules. Ils répondent à la nécessité d'utiliser deux fluides, un positif et un négatif, ou deux états opposés d'un même fluide, la surabondance ou le défaut. Dans la partie positive de la rotation, les clapets à air restent ouverts, les clapets à eau ne s'ouvrent, par un mécanisme facile à imaginer, qu'au moment où ils arrivent devant le tuyau de recharge de l'inducteur et devant le collecteur. Dans la partie négative c'est le contraire : les clapets à eau restent en communication permanente avec le liquide qui baigne les cellules intérieurement, et les clapets à air ne s'ouvrent qu'au moment où les cellules passent devant les conduites qui vont à l'inducteur et au collecteur. Dans la première c'est l'eau qui figure l'électricité positive, dans la seconde c'est l'air emprisonné dans les cellules qui représente l'électricité négative.

Pour commencer, toutes les parties de l'appareil, y compris l'intervalle de l'anneau creux non occupé par les cellules, seront remplies d'eau jusqu'au niveau de repère, c'est-à-dire seront mises au potentiel zéro. Proposons-nous maintenant d'amorcer notre machine en chargeant négativement l'inducteur A. Cela se fera en laissant écouler un peu de l'eau qu'il contient. Aussitôt le flotteur descend et relève la vanne du collecteur E, en même temps qu'il comprime la bague élastique. Dans les cellules du côté gauche, le liquide s'est donc abaissé au-dessous du niveau primitif, au passage de *c*, puisque leurs clapets à air ainsi que leurs clapets à eau sont ouverts en ce point. Arrivés au débouché du collecteur E ils auront presque repris leur section primitive, mais le niveau étant plus élevé en E, ils y prennent un surcroît de charge, ce qui exige que la libre communication existe à ce moment, tant avec l'air qu'avec l'eau. A partir de là leurs clapets à eau se ferment, et la libre communication s'établit avec l'air.

En s'avançant vers A′, ils sont comprimés de nouveau entre la bague et la paroi intérieure du cylindre, le niveau de l'eau qu'ils contiennent s'élève et se communique à l'inducteur A′ par le tuyau *c*′. L'entrée du liquide élève le flotteur dans A′ et par suite abaisse la vanne de H, de telle sorte que quand les cellules, revenues à leur section première, se présentent devant ce collecteur, elles y subissent une dépression de leur niveau au-dessous de la hauteur primitive. C'est la charge négative. A ce moment les valves à air se ferment et la communication s'établit par les valves à eau seules. Avec le resserrement contre la bague, la dépression s'accentue de telle sorte que les godets reviennent devant le tuyau *c* de l'inducteur avec un niveau plus bas que précédemment. Ici se présente une complication dans l'exécution de l'appareil. Le liquide de l'inducteur ne peut de lui-même couler vers les cellules mises en rapport avec lui, à cause de la pression de l'air enfermé dans l'espace clos qui les surmonte. Il faut donc qu'au moment de l'ouverture de la communication, la soupape à air rencontre une came qui la soulève un moment. Alors l'inducteur envoie dans les cellules une partie de son contenu, entraîne son flotteur et par suite relève de nouveau la vanne du collecteur E. En même temps les liaisons articulées resserrent un peu plus la bague élastique suivant son petit axe et augmentent son excentricité.

Nous voici donc revenus au point de départ avec des différences de niveau plus accentuées et des charges plus fortes. Il est clair que le cycle ainsi parcouru va se répéter indéfiniment, jusqu'à ce que les cellules remplies entièrement refusent de se charger davantage.

Cette dernière particularité ne correspond plus au fonctionnement des machines électriques travaillant à circuit ouvert. Un artifice assez simple en principe permet de l'imiter de plus près. Il suffit de construire les liaisons articulées qui compriment la bague élastique de telle sorte qu'à mesure que la dénivellation augmente dans les inducteurs, la pression sur la bague s'exerce de plus en plus loin de l'inducteur en sens contraire à la rotation. Le canal *c* communiquera alors avec des cellules où le niveau différera de moins en moins de celui de l'inducteur, et un moment viendra où l'accroissement sera entièrement enrayé. Ainsi se trouve imitée l'influence de l'avance des nappes d'inversion.

Il reste encore une autre différence entre le fonctionnement de l'appareil hydraulique et celui de l'appareil électrostatique. Dans ce dernier les valeurs du potentiel ne concordent pas en chaque point avec celles de la charge électrique; mais, comme on le voit sur les figures 1, 2 et 3, les deux cycles de leurs variations sont semblables, avec un léger retard des potentiels sur les charges. Ce retard, dû à l'influence, ne saurait être imité dans le modèle hydraulique. Mais il n'altère que l'amplitude et la phase des variations.

Transportée de la même façon dans le domaine de l'hydrostatique, l'ancienne théorie découvre manifestement son insuffisance radicale. Il suffit, pour y arriver, de supprimer la bague élastique destinée à altérer les capacités. C'est en effet, par l'omission de cette considération des variations de capacité que l'ancienne théorie se distingue de la nouvelle. Or, il est évident qu'avec des cellules invariables de forme l'appareil décrit ne peut élever ses charges. Sans doute le levier relié au flotteur du collecteur E fera bien monter le niveau dans celui-ci et les cellules prendront à son passage une charge supplémentaire. Mais cette charge supplémentaire partagée avec l'inducteur A′ y produira une élévation de niveau inférieure à la dénivellation de A : et semblablement, quand les cellules se représenteront ensuite devant A, elles n'y apporteront qu'un niveau négatif un peu inférieur en valeur absolue à celui qu'on y avait établi d'abord. Le fonctionnement prolongé ne peut donc que dissiper les charges, après avoir établi au premier tour une distribution d'ensemble dont les signes seuls sont d'accord avec les conditions d'accroissement.

Au lieu d'amorcer l'appareil en déterminant un changement de niveau dans les inducteurs, on peut aussi l'amorcer en agissant sur les collecteurs, par exemple en inclinant les leviers ou l'un d'eux, ou encore par une charge supplémentaire de liquide versée directement dans quelques-uns des godets. On peut enfin se contenter, dans le premier remplissage, de n'établir qu'une égalité grossièrement approximative des niveaux. Alors les petites différences restantes seront accrues par le jeu de la machine, et l'on aura réalisé l'amorçage spontané dans les conditions où il se produit sur les appareils à influence. Tous les modes d'excitation rencontrés en électricité se retrouvent donc ici.

Quant à l'action du conducteur diamétral, on pourrait l'illustrer par des moyens tout à fait semblables, qui n'auraient que le tort d'aggraver la complication et la délicatesse, déjà trop grandes, de l'appareil. Je me contenterai d'en donner une idée succincte. L'effet d'une ouverture trop grande de l'excitateur se traduirait par un flotteur de hauteur réglable qui viendrait boucher les ouvertures par lesquelles l'eau arrive en E et s'écoule en H. Pour empêcher alors le désamorcement, il faudrait établir en E' et H', où cet obstacle ne pourrait plus se présenter, deux autres collecteurs identiques à E et H. Ce serait le conducteur diamétral. Si l'on veut suivre plus loin la marche des réactions électriques, il faudra, en outre, que les flotteurs de E et H, en même temps qu'ils bouchent les ouvertures de ces collecteurs, ramènent dans la direction des canaux de recharge *c* et *c'* des inducteurs le petit axe de l'anneau qui préside aux variations de capacité. Et ainsi de suite.

Les étincelles elles-mêmes peuvent être imitées. Il suffit pour cela de relier E et H au moyen de deux tubes de caoutchouc à un siphon en verre qu'on pourrait élever à des hauteurs diverses correspondant aux diverses valeurs explosives. La décharge se produirait au moment où dans une des deux branches le liquide atteindrait le sommet de la courbure.

Une dernière remarque. Les signes des collecteurs et par suite le sens de ces décharges seraient le contraire de ce qu'ils sont dans les machines électriques. Les relations des deux pôles avec le circuit extérieur sont donc renversées, tandis que leurs relations vers l'intérieur de la machine sont représentées correctement. Cela tient à ce que, dans la réalité, ces organes se chargent par influence, et qu'il serait trop compliqué de chercher à reproduire ce fonctionnement ici. Voilà pourquoi le collecteur E doit être constamment rempli par un robinet et le conducteur H vidé. Rigoureusement parlant, c'est le cas de collecteurs en communication avec le sol (ou simplement réunis entre eux). Dans cette hypothèse, un des collecteurs séparés, E, par exemple, devrait, tout en fournissant du +, rester lui-même à —, ce qui n'est pas réalisable pratiquement. Mais, je le répète, cela n'altère en rien les réactions intérieures, les seules que j'avais en vue ici.

Serait-il possible de baser sur les mêmes principes un modèle hydraulique des machines du second genre? Cela ne semble pas douteux, abstraction faite des difficultés d'exécution, qui seraient encore beaucoup plus grandes que dans les machines du premier genre. On devrait tout d'abord monter dans deux anneaux concentriques des couronnes de godets à parois élastiques tournant en sens inverse, et dont la capacité serait réglée aussi par des bagues elliptiques, déformables, mais de façon que le maximum de capacité correspondît au conducteur diamétral respectif (fig. 16).

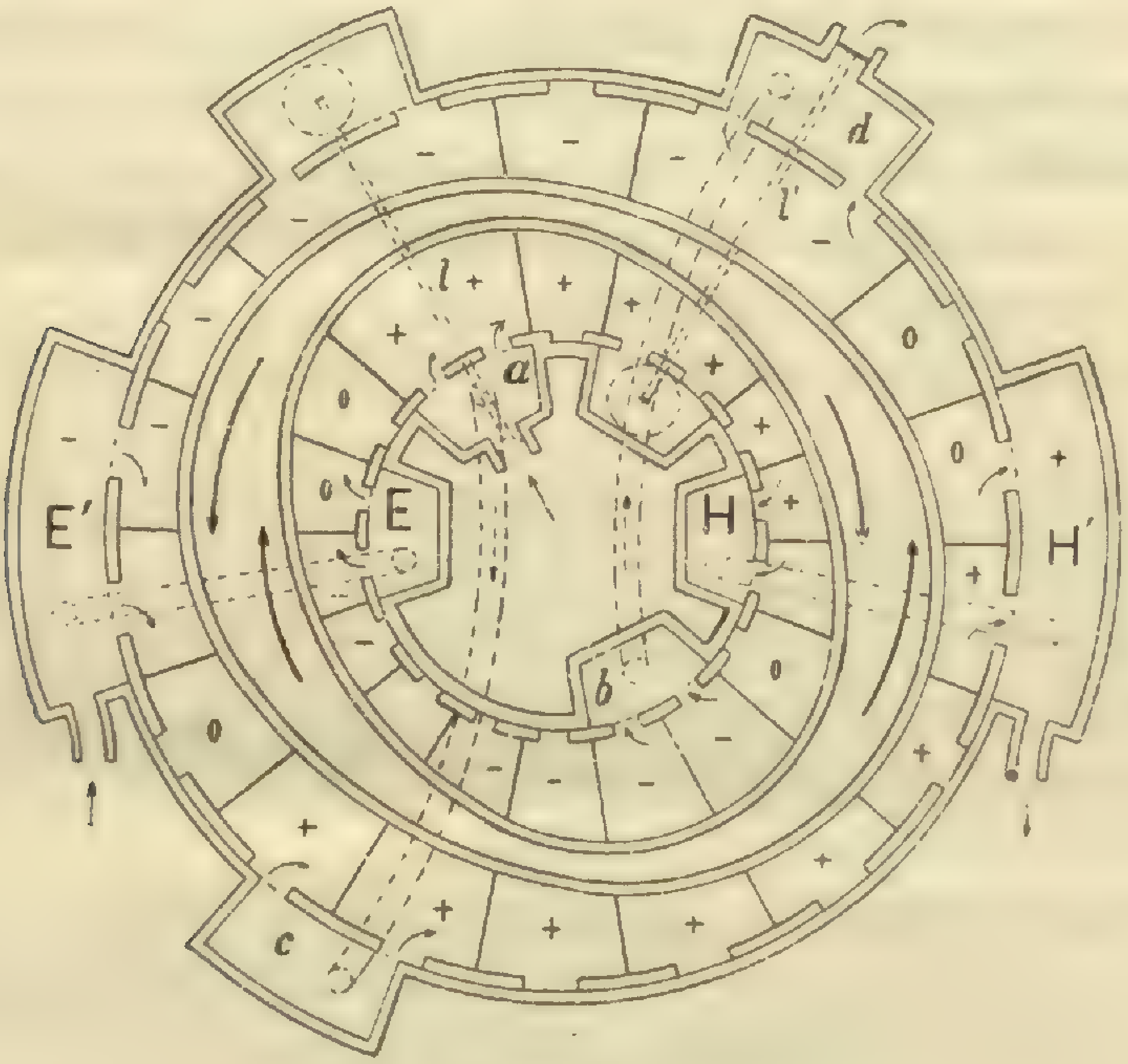


Fig. 16.

L'équipement de chacune serait analogue à celui qui a été décrit pour le modèle hydraulique du premier genre, sauf ce qui servait à représenter le fonctionnement des inducteurs. Au lieu de ce dernier dispositif, il faudrait installer vis-à-vis de chaque extrémité de conducteur diamétral, par exemple vis-à-vis de *a* et de *d*, un récipient en communication avec l'intérieur des cellules et contenant un flotteur. Celui-ci serait articulé avec une branche d'un levier *l* ou *l'* dont l'autre bras porterait la vanne de déversement du conducteur diamétral correspondant. L'amplitude plus grande des dénivellations produite par le rétrécissement des cellules devant le flotteur, donnerait l'équivalent de l'effet dû à l'augmentation de capacité (de densité des charges) sous le balai du conducteur diamétral.

Comme il y a quatre moitiés de conducteur diamétral qui ont deux à deux des phases identiques, il suffirait de les relier ensemble par couples par des communications permanentes, en n'employant que deux leviers en tout pour l'ensemble.

Pour ramener la charge des cellules au niveau zéro, au passage des collecteurs HH', EE', il faut maintenir sensiblement le même niveau zéro dans ces collecteurs. Ceci ne répond plus exactement à ce qui se passe sur les collecteurs dans les machines électriques. Comme dans le modèle du premier genre, cette altération est d'importance secondaire, et destinée à éviter la trop grande complication qu'on rencontrerait à vouloir imiter sur ce point avec une fidélité absolue, le fonctionnement par influence.

DEUXIÈME PARTIE

MESURES

§ 1. — **Mesures galvanométriques**

Le galvanomètre n'a été que rarement employé pour l'étude des machines électrostatiques. C'est qu'en effet les conditions de son emploi ne sont pas celles de l'usage le plus ordinaire de ces machines. On leur demande en général des étincelles, c'est-à-dire des explosions intermittentes pendant lesquelles le potentiel se trouve brusquement ramené à zéro, pour croître ensuite graduellement jusqu'à son maximum, atteint au moment d'une nouvelle explosion. Les courants sont donc rapidement variables.

L'usage des galvanomètres devient possible lorsque la machine fonctionne à excitateurs fermés, ou encore lorsque le circuit du galvanomètre contient une interruption sur une pointe. Dans ce cas, l'aigrette livre passage à un courant sensiblement uniforme, les petites étincelles partielles dont elle se compose se succédant très rapidement.

Deux difficultés se rencontrent néanmoins encore. Tout d'abord, si on n'employait qu'une seule aigrette dans le circuit, le galvanomètre se trouverait au potentiel de celui des deux collecteurs auquel il est réuni directement, et, à moins d'être sur un support isolant, il serait traversé par des étincelles allant au sol. On le maintient à zéro en le plaçant entre deux interruptions à aigrette.

On pourrait encore éviter cet inconvénient en reliant au sol, comme on le fait souvent, le collecteur adjacent au galvanomètre, ainsi que ce dernier. Mais alors, comme on le sait, l'isolement de la machine elle-même devient insuffisant, et l'on doit se résigner ou bien à subir des pertes notables de ce chef, ou bien à s'interdire d'aborder les potentiels très élevés.

En second lieu, si, pour échapper aux ennuis résultant de ces défauts d'isolement, soit de la machine, soit du galvanomètre, on place ce dernier entre deux interruptions à aigrette, on doit avoir grand soin de ne pas placer symétriquement les boules et les pointes dans ces interruptions. Sinon, une des pointes serait négative et l'autre positive. Or, on sait que l'écoulement d'une pointe n'est pas également abondant sous le signe positif et sous le signe négatif, et en outre qu'il commence à des potentiels différents. Il en résulterait que la chute de potentiel pour la même ouverture serait plus grande dans une des interruptions que dans l'autre, et le galvanomètre n'étant pas au potentiel zéro subirait encore des pertes vers la terre. On devra donc disposer les choses de manière que les deux pointes soient positives, et faire varier ensemble les deux intervalles. On devra de plus s'arranger de manière que les capacités en communication avec les deux pointes ne soient pas trop inégales. Sinon, à petite distance, une des deux pourrait donner des étincelles au lieu d'aigrettes, et il en résulterait encore des impulsions brusques sur le galvanomètre.

Il ne faut pas perdre de vue que, même dans ces conditions, les mesures galvanométriques ne peuvent servir à calculer une évaluation du débit par *étincelles,* le régime de la machine étant tout autre dans ce cas.

Sous le bénéfice de ces observations, on peut tirer parti de la mesure galvanométrique du courant des machines pour plusieurs constatations intéressantes.

Rossetti, un des premiers, s'en est servi dans l'étude de la machine Holtz du premier genre (*). Parmi les conclusions importantes auxquelles il est arrivé, je relève les deux premières :

“ 1° L'intensité du courant produit par l'électromoteur est, à peu de chose près, mais non pas exactement, proportionnelle à la vitesse de rotation du disque; elle croît un peu plus rapidement.

(*) Journal de Physique, 1re série, t. IV, p. 65.

„ M. Kohlrausch avait énoncé la proportionnalité exacte, mais il n'avait pas mesuré avec précision la vitesse de rotation.

„ 2° Le travail efficace dépensé par seconde est exactement proportionnel à l'intensité du courant. „

H. Abraham (*) a mesuré le courant sur une machine construite avec le plus grand soin au point de vue des mesures, mais qui était une machine d'addition. Il a constaté : 1° que la quantité d'électricité débitée par la machine est rigoureusement proportionnelle au potentiel de charge de l'inducteur, au 1/10 000^{e} près ; 2° que le débit est proportionnel à la vitesse, au 1/1000^{e}.

Enfin, Riecke (**), opérant sur la machine Holtz du second genre, trouve également une proportionnalité presque exacte entre la vitesse et le courant.

Ces observations ont été faites en circuit fermé, et par conséquent à l'abri des difficultés d'observation signalées plus haut.

Il m'a semblé intéressant d'étendre la méthode à des conditions plus variées et plus larges. Dans cette vue, j'ai exécuté des mesures galvanométriques, avec les précautions indiquées, pour des distances croissantes de l'ouverture, pour des vitesses diverses, et enfin en les faisant porter sur le courant des conducteurs diamétraux aussi bien que sur celui des collecteurs. Il est bien entendu que les déterminations ainsi obtenues ne sont point destinées à donner des valeurs absolues irréprochables des quantités mesurées. Une telle prétention serait illusoire, les causes d'erreur étant nombreuses et les difficultés d'isolement, en particulier, étant presque insurmontables. Elles doivent servir surtout à contrôler et à saisir sur le fait les lignes générales de la théorie, tout en donnant une première idée de l'ordre de grandeur des quantités d'électricité mises en jeu.

Le galvanomètre employé était un Deprez-d'Arsonval apériodique à miroir. Sur la règle placée à 1^{m},90, 1 millimètre équivalait en moyenne à 0,22 microampère. En général, les lectures portées dans les tableaux ou sur les courbes étaient assez faciles à faire ; mais il arrivait parfois que l'équipage mobile se mettait à osciller

---

(*) Journal de Physique, 3^{e} série, t. I, p. 409.

(**) Wiedemann's Annalen, t. XIII, p. 255 (1881). — G. Wiedemann, *Die Lehre von der Elektricität*, n° 1155.

périodiquement avec les variations du courant dues aux défauts de symétrie des machines.

Celles-ci étaient mues à la main par un aide, qui réglait ses mouvements sur un métronome. C'était parfois une seconde cause d'oscillations périodiques. Enfin, la substitution spontanée d'un régime de décharge à un autre était cause parfois d'altérations plus durables contre lesquelles il importe de se mettre en garde. C'est ainsi que l'on voit tomber l'intensité lorsque l'aigrette proprement dite fait place à la lueur.

Voici les caractéristiques des machines, presque toutes déjà anciennes, employées dans mes expériences :

Machine Holtz du premier genre. Diamètre du plateau mobile : 55 cm.; multiplication : 5,33;

Machine Voss ordinaire. Diamètre du plateau mobile : 37,8 cm.; multiplication : 5,33;

Machine Wimshurst à secteurs ou sans secteurs. Diamètre : 60 cm.; multiplication : 4,3;

Machine Bonetti à plateaux d'ébonite. Diamètre : 46 cm.; multiplication : 5,66;

Machine Pidgeon. Diamètre : 46 cm.; multiplication : 3.

La machine Wimshurst et la machine Bonetti pouvaient avoir leurs collecteurs décalés, suivant le système préconisé dans mon *Essai sur la théorie des machines électriques à influence.*

Sur la première, on pouvait, dans cet arrangement, mettre à volonté les balais sur les collecteurs et les peignes sur les conducteurs diamétraux, ou bien l'inverse.

La machine Pidgeon, seule, était neuve. Malheureusement, elle a dû être renvoyée au constructeur, de sorte qu'elle n'a pas été à ma disposition pendant un temps suffisant.

Le tableau suivant contient les principaux résultats de mes mesures, faites dans les conditions exposées plus haut. Un certain nombre a servi à former une partie des courbes données plus loin. Les autres courbes ont été construites au moyen de chiffres obtenus un peu différemment. On en sera averti dans chaque cas.

Les pointes sur lesquelles se formaient les aigrettes étaient coniques; l'angle du cône était de 90°.

Courants en microampères

Machines		0cm.	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	5	6	Vitesse
Holtz	fig. 17, II, 0,5	19,8	—	16,5	—	13,2	—	11	—	9,7	8,6	—	1/2
	„ 1	44	—	39,6	—	33	—	26,4	—	22	16,5	—	1
	„ 1,66	—	—	61,6	—	55	—	46,2	—	38,5	30,8	—	5/3
Bonetti (verre)	fig. 18, I *a*	17,6	13,2	13,2	13,2	11	10,6	9,9	8,8	7,7	5,7	4,8	1/2
	„ II *a*	8,1	13,6	18	20,2	22,4	24,6	26,8	—	25,7	26,8	—	„
	„ I *b*	6,6	5,5	4,4	14,3	18,7	17,6	16,5	13,2	12,1	6,6	—	„
	„ II *b*	−1,5	−1,3	−1,1	1,5	3,1	—	7,3	—	9,5	12,8	—	„
	„ I *c*	12,1	2,2	19,8	18,7	15,4	13,6	13,2	13,2	12,8	9,9	6,6	„
	„ II *c*	−1,5	−1,3	0,9	3,1	4,8	9,2	11,4	—	18	18	—	„
	„ I *d*	13,2	11,4	11	—	16,5	—	15,4	—	12,1	8,4	—	„
Voss, fig. 18, IV		24,2	19,8	19,4	18,3	17,6	16,2	15,4	13,2	9,9	3,3	4,4	5/4
Pidgeon		16,1	—	15,4	13	11	—	8,6	—	6,2	—	3,3	1/2
„		31	—	26,8	22,9	20,2	—	14,7	—	9,7	—	4,8	1
Wimshurst	comme I *a*	12,8	17,2	11	12,1	11,7	11	11	9,9	8,8	5,1	4,4	1/2
	„ II *a*	9	11,2	13,4	20	23,3	26,6	25,5	—	24,4	—	24,4	„
	„ I *b*	1,1	7,7	5,5	8,8	16,9	18,7	17,6	15,4	13,2	7,7	6,6	„
	„ II *b*	—	−0,2	0	4,8	12,5	19,1	24	28,4	30,6	30,6	28,4	„
	„ I *c*	16,5	8,4	16,4	7,7	14,3	17,6	17,6	15,4	13,6	8,8	7,7	„
	„ II *c*	−2,2	−1,3	0	2,2	4,2	8,6	11,9	14,7	16,9	18,5	18,5	„
	„ II *b*	—	−0,2	1,5	8,1	13	17,4	21,6	25,1	25,1	25,1	26,2	„
Bonetti (ébonite)	fig. 19, I, 0,5	—	3,5	5,5	—	6,6	—	5,9	—	5,5	4,4	—	1/2
	„ 0,75	—	5,5	8,8	—	11	—	12,1	—	12,1	11	—	3/4
	„ 1	—	6,6	12,1	—	15,4	—	16,1	—	15,4	13,2	—	1
	„ 1,66	—	11	22	—	28,6	—	31,9	—	33	33	—	3/2
	ordinaire.	—	2,2	4,4	—	5,1	—	4,8	—	4,8	4	—	1/2
	„	—	4,8	8,4	—	9,7	—	11	—	9,9	9,9	—	3/4
	„	—	7,7	13,2	—	16,1	—	16,9	—	17,6	18,7	—	1
	„	—	15,4	19,8	—	34,1	—	33	—	31,9	27,5	—	3/2
Wimsh. 6 pl.	fig. 19, II, 0,33	15,4	4,8	5,5	7	9,9	—	13,2	—	11	—	8,8	1/3
	„ 0,5	8,4	3,3	7,7	8,8	11	—	16,5	—	15,4	—	9,9	1/2
	„ 0,66	3,3	3,3	9,9	9,9	11	—	23,2	—	20,8	—	14,3	2/3
	—	12,1	5,1	15,4	13,2	13,2	—	26,4	—	24,2	—	9,9	1

Les chiffres qui figurent dans le tableau ont subi quelques corrections postérieurement à la construction des courbes des figures 17, 18 et 19. Il n'y a donc pas concordance absolue entre le tableau et les graphiques ; mais les écarts n'altèrent pas les conclusions qui vont suivre.

Dans ces conditions, j'ai reconnu d'abord qu'à toute distance explosive où la machine fournit un courant, aussi bien que dans le fonctionnement à circuit fermé étudié par Rossetti, le débit est à peu de chose près proportionnel à la vitesse sur la machine de Holtz, mais en manifestant une légère tendance à croître plus vite. Cette tendance est plus accusée sur les machines du second genre, surtout à plateaux d'ébonite. La cause en est, très probablement, dans les pertes par défaut d'isolement, dont l'importance relative est d'autant plus grande que la rotation est plus lente. Je dois ajouter que la machine Bonetti à plateaux d'ébonite qui a servi à cette étude, était en mauvais état (*) ; elle ne pouvait ni se charger seule ni rester chargée quand les boules de l'excitateur étaient au contact. Ses fuites étaient donc considérables. Néanmoins, la différence d'allure entre les courants des deux genres de machines me semble devoir être réelle ; car de nombreuses expériences m'ont toujours montré la même différence pour l'énergie transportée par les étincelles. On en verra des exemples plus loin.

En second lieu, la diminution du courant, dans les machines du premier genre, c'est-à-dire à inducteurs fixes, est sensiblement proportionnelle à l'ouverture de l'excitateur, qu'il y ait, ou non, un conducteur diamétral. Cela se traduit par une chute en ligne droite sur les courbes.

Dans les courbes I et III de la figure 17 le galvanomètre n'était pas suffisamment isolé ; il n'y avait qu'un seul intervalle parcouru par les aigrettes. Il en est de même pour la machine Voss de la figure 18 (III). Aussi voit-on le courant, surtout dans ce dernier exemple, tendre vers une valeur constante différente de zéro après

---

(*) Les collecteurs étaient aussi trop éloignés des plateaux, ce qui fait plus de tort au rendement quand les peignes sont décalés que quand ils se font face. Les résultats de ce tableau ne sauraient donc servir à faire la comparaison des divers systèmes de collecteurs.

avoir d'abord décrû régulièrement. Ce courant persistant est dû aux pertes. Il a disparu dans les courbes II de la figure 17 et IV de la figure 18. Là le galvanomètre était placé entre deux aigrettes de sens contraire. La perte y est donc nulle et on voit le courant baisser régulièrement jusqu'à zéro. Dans le compartiment II de la figure 17 la courbe *b* représente le courant obtenu par un temps assez humide, le faisceau des trois autres a été fourni par la même machine dans une amosphère très sèche.

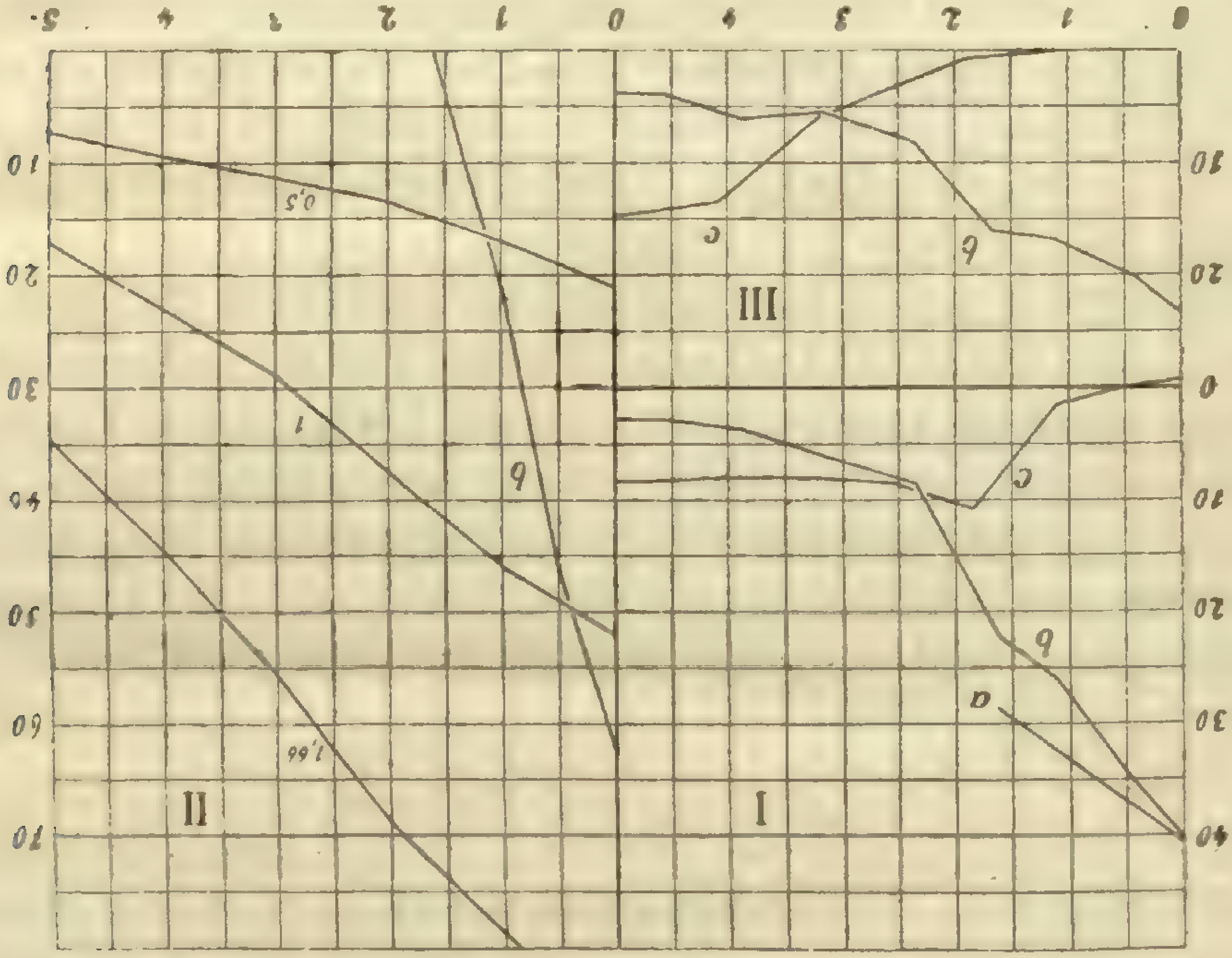


Fig. 17.

Courant de la machine Holtz : *a)* sans conducteur diamétral ; *b)* avec conducteur diamétral; *c)* courant du conducteur diamétral. — Distances explosives (centimètres) en abscisses, courants (microampères) en ordonnées. Vitesses constantes (tours de manivelle par seconde indiqués dans II).

Sur les machines du second genre l'allure est autre. Avec une Wimshurst ou une Bonetti ordinaire, il y a encore, en général, une chute d'intensité assez uniforme, bien que les irrégularités y soient peut-être plus marquées; mais elle est en tout cas moins rapide que dans les machines précédentes, et de plus, l'intensité ne s'annule pour aucune distance, si grande soit-elle.

Dans les machines à collecteurs décalés, soit peignes, soit balais, la différence est beaucoup plus profonde encore (fig. 18, I, *b* et *c*). On observe d'abord, à petite distance explosive, une chute de l'intensité analogue aux précédentes, puis, brusquement, les courbes se relèvent à une hauteur notablement supérieure à celle des machines ordinaires, pour ne plus redescendre ensuite que graduellement. A partir de 1,5 ou 2 cm. d'ouverture de l'excitateur, la diminution peut être considérée comme à peu près proportionnelle à la distance. Telle est du moins l'allure observée sur des machines à plateaux de verre.

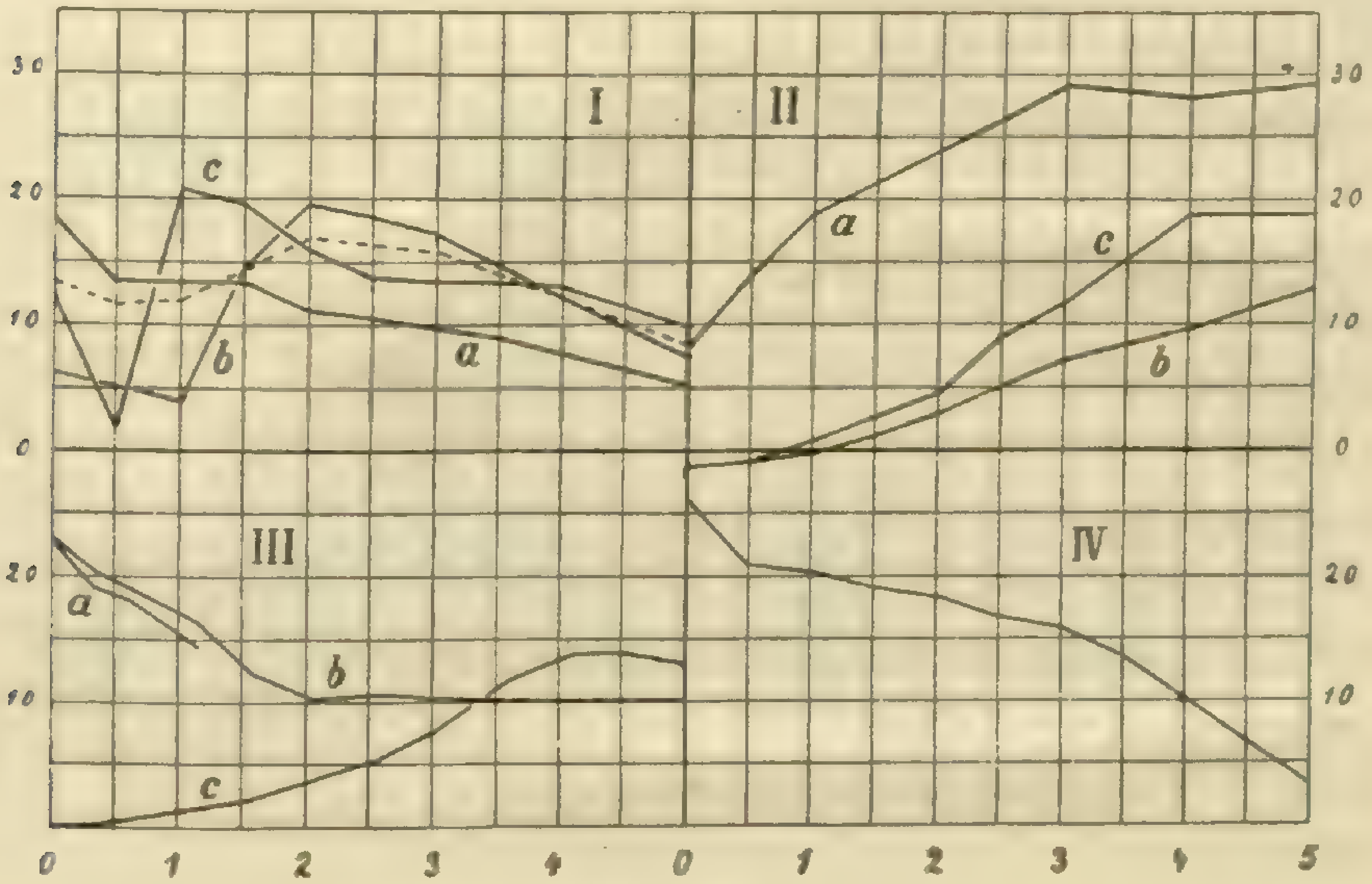


Fig. 18.

I. — Courant des machines du second genre (verre nu) : *a)* machine ordinaire ; *b)* collecteurs décalés, peignes ; *c)* collecteurs décalés, balais ; *d)* ordinaire avec peignes plus écartés des plateaux.

II. — Courant des conducteurs diamétraux des mêmes.

III. — Voss : *a)* sans conducteur diamétral ; *b)* avec conducteur diamétral ; *c)* courant du conducteur diamétral.

IV. — Voss avec conducteur diamétral ; meilleur isolement du galvanomètre.

Vitesses constantes ; plus faibles pour I et II que pour III et IV.

Les plateaux en ébonite ont donné des courbes d'aspect tout différent. On y trouve un minimum à l'origine, puis une croissance continue jusqu'au maximum, suivie d'une descente lente. Le maximum correspond à des ouvertures de l'excitateur croissantes avec la vitesse. La forme caractéristique de ces courbes est due sans doute au fait que les plateaux en ébonite donnent très peu d'électricité aux petites distances explosives. Dans le cas des courbes de la figure 19, on n'obtenait rien au contact; la machine se déchargeait.

Il en est d'ailleurs sensiblement de même dans le cas des étincelles, de telle sorte qu'il y a lieu de croire que les courbes obtenues donnent le type normal des courbes de courant des plateaux en ébonite.

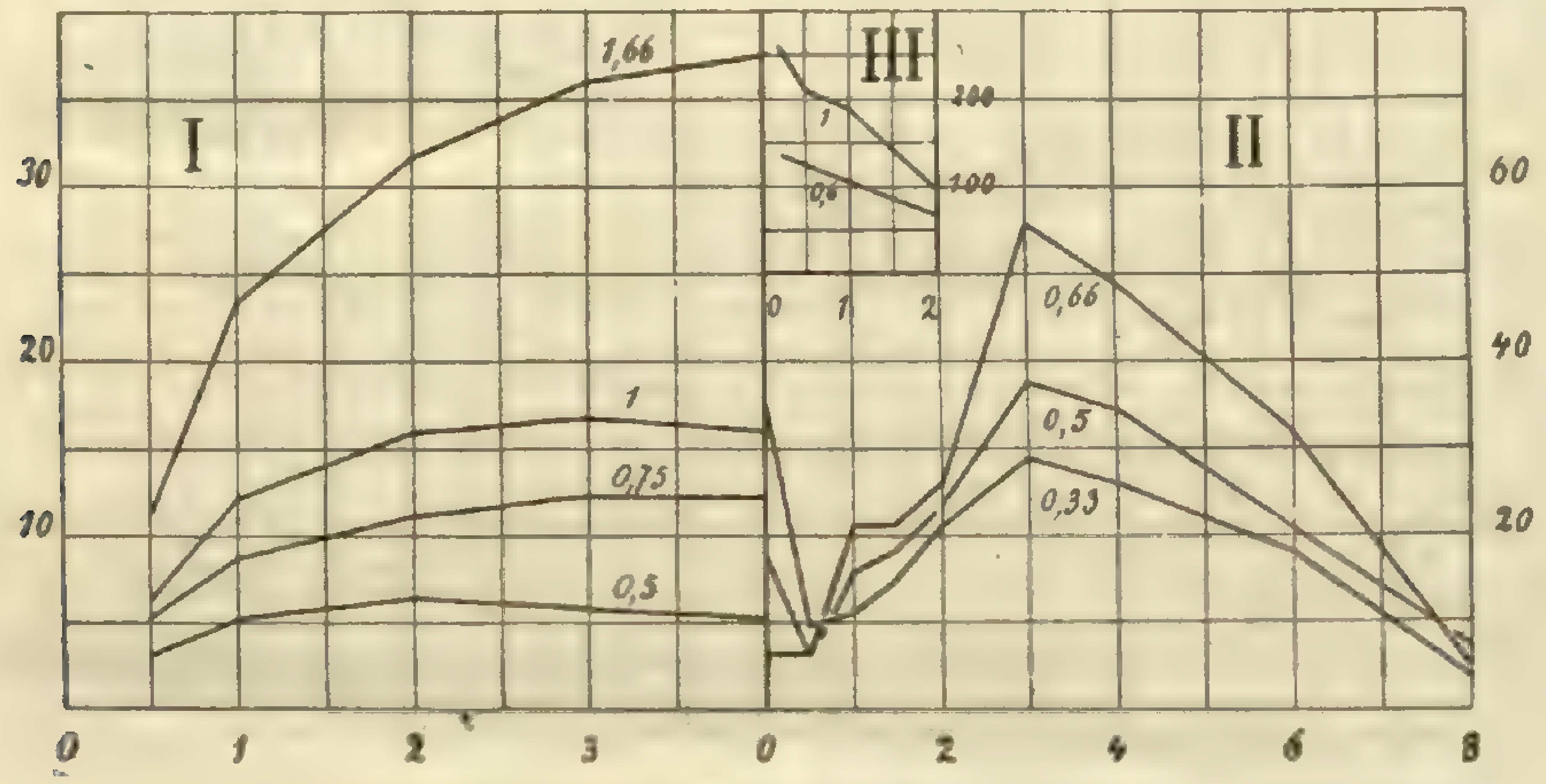


Fig. 19.

I. — Bonetti ébonite, collecteurs décalés.
II. — Wimshurst 6 plateaux (2 arrêtés) ordinaire.
III. — La même, tous les plateaux en marche.
Vitesses (tours de manivelle par seconde) indiquées sur les courbes. Distances explosives (centimètres) en abscisses; courants (microampères) en ordonnées.

Quant aux plateaux en verre, on peut obtenir la forme ondulée de la courbe, même dans la construction ordinaire (Bonetti ou Wimshurst), comme le montrent les figures 18, I *d* (en trait interrompu) et 19, II. La première (plateaux nus) a été obtenue avec des collecteurs en fer à cheval ordinaires, qui s'approchaient moins des plateaux que ceux de la courbe *a*, et n'avaient pas leurs deux branches exactement à la même hauteur, de sorte qu'on peut admettre qu'ils réalisaient plus ou moins le décalage des peignes; la seconde, avec une machine Wimshurst (secteurs métalliques) à six plateaux, dont deux ne tournaient pas, et qui présentait d'ailleurs, dans ces conditions, d'autres anomalies. Les courbes III, figure 19, représentent le courant normal de cette dernière machine, avec tous ses plateaux en activité.

Somme toute, il est probable que la forme ondulée de la courbe galvanométrique est due principalement au décalage des peignes. La première branche (chute régulière à mesure que croît la distance explosive) représente le courant d'une machine de ce genre, sans conducteurs diamétraux; la remontée brusque correspond à la mise en activité de ces conducteurs, et enfin la descente lente qui se continue indéfiniment ensuite est le résultat du fonctionnement normal et complet de la machine. J'ai exposé ailleurs (*) dans des mesures de débit par étincelles, comment j'ai rencontré ces diverses phases non seulement très nettement accusées, mais tellement distinctes que, pour passer de l'une à l'autre par ouverture croissante de l'excitateur, on avait à traverser un groupe de distances explosives pour lesquelles il y avait renversement constant des signes sur la machine. On peut les reconnaître dans la figure 22, I *c*, et, à un degré moindre, dans la figure 21, I et II du présent travail. La raison de ce phénomène est que, dans certains cas, les conducteurs diamétraux ne commencent à entrer en fonction qu'à une valeur déterminée du potentiel, et que, par suite, au-dessous de cette valeur, les machines marchent comme si elles étaient dépourvues de conducteur diamétral.

L'absence de l'ondulation dans le cas des plateaux en ébonite, à collecteurs décalés, ne constitue nullement un argument contre cette interprétation; bien au contraire. Car ces plateaux étaient justement ceux qui se refusaient à tout fonctionnement au contact des boules de l'excitateur ou à petite distance. Si donc la branche descendante ne se retrouve pas à l'origine dans leurs courbes, c'est tout simplement parce que, comme dans le cas des plateaux de verre, les conducteurs diamétraux n'entrent en action que pour une valeur déjà élevée du potentiel, et que, à la différence de ce

---

(*) ANNALES DE LA SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE DE BRUXELLES, t. XXVIII, 1^{re} partie, p. 82.

qui se passe sur les plateaux de verre, ceux en ébonite refusent de se charger pour des valeurs inférieures.

3° Dans les conducteurs diamétraux l'allure des courbes est la même pour les machines à inducteurs fixes et pour celles du second genre qui ont leurs collecteurs décalés, ce qui est conforme à la théorie qui en a été donnée (*). On remarque que pour l'excitateur fermé ou médiocrement ouvert, ces courbes sont situées au-dessous de l'axe des distances, ce qui veut dire que les conducteurs diamétraux, dans ce cas, donnent un courant contraire à celui des collecteurs (fig. 17, I et III, courbe *c*, fig. 18, II, courbes *b* et *c*). Cette même particularité se retrouve quand on compare les courbes du débit des collecteurs avec ou sans conducteur diamétral (fig. 17, I) : la première est moins élevée. L'explication est facile. Tant que l'action des collecteurs reste aisée, le potentiel zéro sur les plateaux se trouve dans leur voisinage et il prend des valeurs croissantes vers la place du conducteur diamétral. Celui-ci se trouvant nécessairement à un potentiel sensiblement égal à zéro, il en résultera un écoulement d'électricité contraire à celle du plateau, tant que celui-ci passera devant lui avec un potentiel différent. Une seule courbe fait exception : c'est celle qui se rapporte à la machine Voss (fig. 18, III *a*). Cette anomalie s'explique sans peine. La machine en question était assez grossièrement construite; les collecteurs n'y travaillaient pas, sans doute, dans de bonnes conditions de fonctionnement.

Une fois passée la distance maxima franchissable par le courant, la courbe du courant des conducteurs diamétraux se relève rapidement pour rester à un maximum constant à toute distance, à partir du moment qui correspond à l'arrêt du courant sur les collecteurs, du moins dans les machines du premier genre.

Dans les machines Wimshurst et Bonetti ordinaires, les conducteurs diamétraux ont dès le contact un courant important qui croît constamment, à ouverture croissante, jusqu'à la valeur limite. Celle-ci est atteinte beaucoup plus tôt que dans le cas précédent (figure 18, II, courbe *a*).

(*) Cf. *Essai sur la théorie des machines électriques à influence*, ANNALES DE LA SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE DE BRUXELLES, t. XXII (1898).

On peut faire encore la courbe du courant sur une machine à inducteurs sans conducteur diamétral, et chercher l'effet de l'adjonction de cet organe. On voit en général que le courant de l'excitateur est diminué par l'action du conducteur diamétral, sauf à très petite distance, ce qui est bien d'accord avec la théorie. Dès que la résistance entre les deux boules du circuit des collecteurs devient grande par rapport à celle qui se rencontre aux pointes des peignes, la charge se fait en partie sous le conducteur diamétral, où pareille résistance ne se rencontre jamais.

4° La considération de la totalité des courants produits par une machine, c'est-à-dire de la somme des intensités dans le circuit des excitateurs et dans celui des conducteurs diamétraux, n'aurait par elle-même aucun sens. On ne peut pas oublier, en effet, que dans le second la différence de potentiel reste sensiblement nulle, tandis que dans le premier elle peut prendre des valeurs très considérables. Ce qu'il faut considérer pour avoir une évaluation du rendement, c'est l'énergie transportée par ces courants. L'énergie disponible dans le circuit extérieur aura pour mesure le produit de l'intensité par la force électromotrice présente dans la distance explosive. Pour avoir l'énergie électrique totale mise en œuvre dans la machine, y compris la partie non utilisable, on ajoutera à ce produit ceux qu'on obtient en multipliant respectivement les intensités des courants des collecteurs et des conducteurs diamétraux par les différences de potentiel nécessaires aux pointes de leurs peignes, pour provoquer l'écoulement de l'électricité. Les quantités d'énergie ainsi perdues sont loin d'être nulles, car les peignes employés généralement sur les machines électriques ne commencent à entrer en activité qu'à plusieurs milliers de volts, et il faut, bien entendu, tenir compte des deux peignes qui se rencontrent sur chaque circuit. On peut compter que sur les meilleures machines la somme des différences de potentiel relatives à deux peignes d'un même circuit, ne tombe guère au-dessous de 5000 volts. Elle peut dépasser 10 000 dans les médiocres. Sur un circuit où les peignes sont remplacés par des balais, elle est sensiblement nulle. Les machines munies de balais sont donc plus parfaites que les autres au point de vue de l'utilisation de l'énergie électrique.

Il faut remarquer, en outre, que sur des pointes on peut maintenir des potentiels considérablement supérieurs à leurs valeurs statiques maxima, c'est-à-dire aux valeurs qu'elles peuvent garder après avoir été séparées de la source. (Ces valeurs sont celles qu'on appelle *minima,* lorsqu'en élevant progressivement le potentiel sur une pointe, on cherche à déterminer le minimum nécessaire pour provoquer un courant de décharge.) Il suffit pour cela de leur fournir l'électricité en grandes quantités, par exemple en faisant tourner rapidement la machine. En d'autres termes, une pointe n'a pas un débit illimité, et si l'apport d'électricité dépasse le débit possible à un potentiel donné, le potentiel de la charge permanente augmente en conséquence. Il peut atteindre le double ou le triple du potentiel statique maximum sur les machines suivant a vitesse de rotation et la finesse de la pointe. J'ai fait une série de mesures du potentiel maximum conservé sur une épingle, un peigne de machine Holtz à pointes fines et serrées (1,7 par cm.), un peigne de machine Wimshurst à pointes plus mousses et plus espacées (0,9 par cm.), et, enfin, une lame d'aluminium mince, telle qu'on les emploie dans la machine Bonetti. Pour réaliser aussi exactement que possible les conditions de leur emploi ordinaire, les diverses pointes, reliées à un électromètre de Braun, étaient placées en regard d'une plaque métallique communiquant au sol, et reliées à une armature d'un condensateur à lame de paraffine dont la seconde armature était au sol également.

Au moyen d'une machine, on chargeait les pointes à un potentiel supérieur à leur potentiel statique maximum, puis on coupait la communication. L'aiguille de l'électromètre retombait alors brusquement, oscillait quelques instants, puis continuait à descendre lentement sous l'effet des déperditions ordinaires. Les chiffres donnés ici, pour les potentiels statiques maxima, sont les résultats bruts obtenus dans ces expériences. Il a semblé inutile de leur appliquer des corrections. D'une part, à cause de la grande vitesse avec laquelle on fait tourner les machines électriques, les valeurs peuvent se trouver très supérieures à celles-là dans la pratique ordinaire. D'autre part, quand il éclate des étincelles entre les plateaux et les pointes, elles restent notablement inférieures.

Potentiel maximum en volts

Longueur explosive	Épingle		Peigne Wimshurst		Lame Bonetti	
millimètres	+	—	+	—	+	—
1	2100	1700	2200(?)	1800(?)	3200(?)	—
2	2450	2000	3500(?)	—	5000(?)	—
3	2750	2200	3800	3300(?)	5600(?)	—
4	2850	2350	4200	3300	6600	—
5	2950	2450	4500	3600	7500	—
6	3100	2550	4700	3800	7900	7300
7	3200	2700	5000	—	8300	7800
8	3300	2750	5200	—	8700	—
9	3400	2800	5500	4600	9000	8500
10	3500	—	5800	—	9500	9000

Les chiffres suivis d'un point d'interrogation sont incertains à cause des étincelles qui éclataient fréquemment aux distances correspondantes. Les lacunes proviennent, en général, de changements de signes ou d'autres irrégularités de la machine, qui amenaient des conditions nouvelles non comparables aux conditions initiales. Avec l'épingle fixée au sommet de l'électromètre et tournée vers le plafond, les potentiels limites étaient + 4800 et — 4300, résultat conforme à ceux qu'obtenait Precht (*).

Le peigne Holtz a donné des résultats fort troublés par les étincelles. A 10 millim., on avait + 4000; à 8 millim., + 3600; à 6 millim., + 3300.

(*) Wiedemann's Annalen, t. XLIX, p. 150.

§ 2. — Mesure des décharges explosives

La méthode la plus employée dans les mesures sur les machines électrostatiques consiste à compter le nombre d'étincelles qui passent en un temps donné entre les boules d'une bouteille de Lane. Et c'est tout naturel : ces machines servant surtout à produire des étincelles. Généralement, la bouteille a une de ses armatures au sol, ainsi qu'un des collecteurs de la machine. Cette disposition, excellente quand il ne s'agit que d'évaluer au moyen de petites étincelles la charge d'un condensateur, n'est pas à conseiller, en général, dans l'étude des machines. En effet, une machine avec un de ses collecteurs au sol, travaille dans de mauvaises conditions, pour peu que le potentiel s'élève, à moins d'isoler et le socle de l'appareil et l'aide qui tourne la manivelle, précaution rarement observée, et pourtant indispensable dans ce cas. Il convient, en effet, que les parties non isolées de la machine soient à un potentiel intermédiaire entre ceux des deux pôles.

De plus, quand le potentiel dépasse certaines limites, le verre d'une seule bouteille ne suffit plus pour résister à l'étincelle : il faut en mettre alors deux en cascade.

Il est clair que chaque étincelle qui traverse une même épaisseur d'air entre les boules, et dans le même sens, emporte une même quantité d'électricité. Il est indispensable que toutes les décharges aient lieu dans le même sens. On sait, en effet, que le potentiel explosif dépend de la forme des électrodes, et qu'en particulier l'on obtient la plus grande distance pour une différence de potentiel donnée, quand l'électricité positive est sur une boule plus petite que l'électricité négative. Il importe donc de s'assurer toujours des signes. Dans ces conditions, le nombre des étincelles donne une mesure du débit de la machine.

Cette mesure ne sera fatalement qu'une approximation, et une approximation souvent grossière. Tout d'abord, il est évident qu'elle n'a aucune valeur, si l'on compare entre eux des résultats d'essais faits dans des conditions de température, de pression atmosphérique, et surtout d'humidité qui ne sont pas identiques. On sait assez que la vapeur d'eau qui se dépose sur les supports isolants, sur le verre surtout, cause des pertes considérables et qui échappent à toute évaluation précise. La poussière, quand elle est en quantité notable, communique également aux isolants une conductibilité fort gênante et d'autant plus à redouter que les machines en activité attirent vivement toutes les petites particules en suspension dans l'air. Il en résulte parfois des diminutions de rendement bien inattendues. J'en ai constaté dans des machines étudiées au commencement et à la fin d'une même séance, alors que les autres conditions semblaient inaltérées (par exemple, fig. 22, II, *a* et *b*). La respiration des opérateurs produit d'ailleurs une diminution semblable par la vapeur d'eau qu'elle répand dans l'atmosphère.

Puis, quand on compare diverses machines entre elles, il se manifeste bien d'autres causes de trouble. Les isolants ne sont pas de même qualité (ce qui se présente toujours pour les pièces en ébonite par exemple, quand elles ne sont pas du même âge); les vernis sont plus ou moins éraillés ou métallisés par le frottement des brosses, les épaisseurs des plateaux, leurs distances relatives, la perfection des surfaces, celle du centrage sont diverses, les peignes ne sont pas également proches, ni leurs pointes également fines, les pouvoirs inducteurs diffèrent, etc. Sans compter les glissements qui se produisent par relâchement des courroies, les différences de vitesse entre plateaux d'une même machine qui résultent des inégalités de diamètre des poulies, enfin, les causes fort capricieuses et, en somme, fort peu connues qui font qu'une aigrette ou une lueur retardent parfois l'étincelle pendant un temps notable. Quant aux retards à la décharge, étudiés par Warburg, Swyngedauw et d'autres, il est inutile de s'en préoccuper ici. Leur influence est négligeable aux potentiels élevés qui seront seuls considérés dans la présente étude.

Plusieurs des causes d'erreur signalées ici affectent également les mesures galvanométriques.

Dans ces conditions, le tableau des difficultés qui entourent une mesure de débit de machine électrique, avertit assez le physicien qui se dispose à l'entreprendre, que la poursuite de la haute précision à laquelle on vise d'ordinaire dans les mesures physiques serait ici parfaitement illusoire. Tout ce qu'on peut raisonnablement ambitionner de faire, c'est de trouver de bonnes moyennes sur le fonctionnement des machines de construction soignée telles qu'on les trouve dans le commerce. Je me hâte d'ajouter que si la grossièreté des approximations auxquelles on peut espérer arriver, serait décourageante dans toute autre partie de la physique, celle-ci a été si longtemps abandonnée que des mesures même très rudimentaires, peuvent, en attendant mieux, nous apprendre beaucoup sur les grandes lois et les principes fondamentaux du fonctionnement des machines électrostatiques.

Tout d'abord, on constate facilement que le nombre des étincelles de même longueur, par tour de plateau, croît quand la vitesse augmente. Ce nombre n'est donc pas exactement proportionnel, de même que le débit galvanométrique, à la vitesse. Et c'est une difficulté de plus, qui n'a pas encore été signalée, dans les comparaisons. Ne seront donc rigoureusement comparables, que les mesures faites à la même vitesse. Voici quelques données qui permettent de se faire une idée de la variation.

Nombre des étincelles à différentes vitesses

	5 mm.		10 mm.		20 mm.		40 mm.		60 mm.		80 mm.	
	vit.	étinc.	vit.	étinc.	vit.	étinc.	vit.	étinc.	vit.	étinc.	vit.	étinc.
Voss	2,48	1,23	2,54	0,563	2,58	0,263	2,60	0,113	2,63	0,019	—	—
	3,8	1,41	3,68	0,591	3,60	0,272	3,51	0,122	3,44	0,047	—	—
	6,06	1,46	6,75	0,582	6,27	0,30	7,11	0,150	7,11	0,103	7	0,075
Wimsh.	2,03	2,36	2,15	1,22	2,3	0,72	2,3	0,47	—	—	2,75	0,30
	3,44	2,38	3,66	1,33	3,66	0,77	3,66	0,48	—	—	4,19	0,33
Wimsh. perfect.	2,48	0,93	2,18	0,51	—	—	—	—	—	—	—	—
	3,7	1,02	2,96	0,61	2,86	0,16	—	—	—	—	—	—
	4,1	1,17	4,32	0,67	4,58	0,33	—	—	—	—	—	—
	5	1,25	5,45	0,7	5,26	0,42	—	—	—	—	—	—

La troisième machine étudiée est une Wimshurst à isolement renforcé d'après les données de Pidgeon, c'est-à-dire dont toutes les parties métalliques électrisées sont recouvertes d'un isolant, afin de réduire à néant, s'il est possible, les pertes par conductibilité ou par aigrettes sur parties anguleuses. Malheureusement, elle a été mal exécutée par le constructeur, si bien que ses pertes sont plus grandes que dans les machines ordinaires. Les chiffres fournis par cette machine pour la table de la page 77 ont été obtenus plus tard, après une refonte sérieuse.

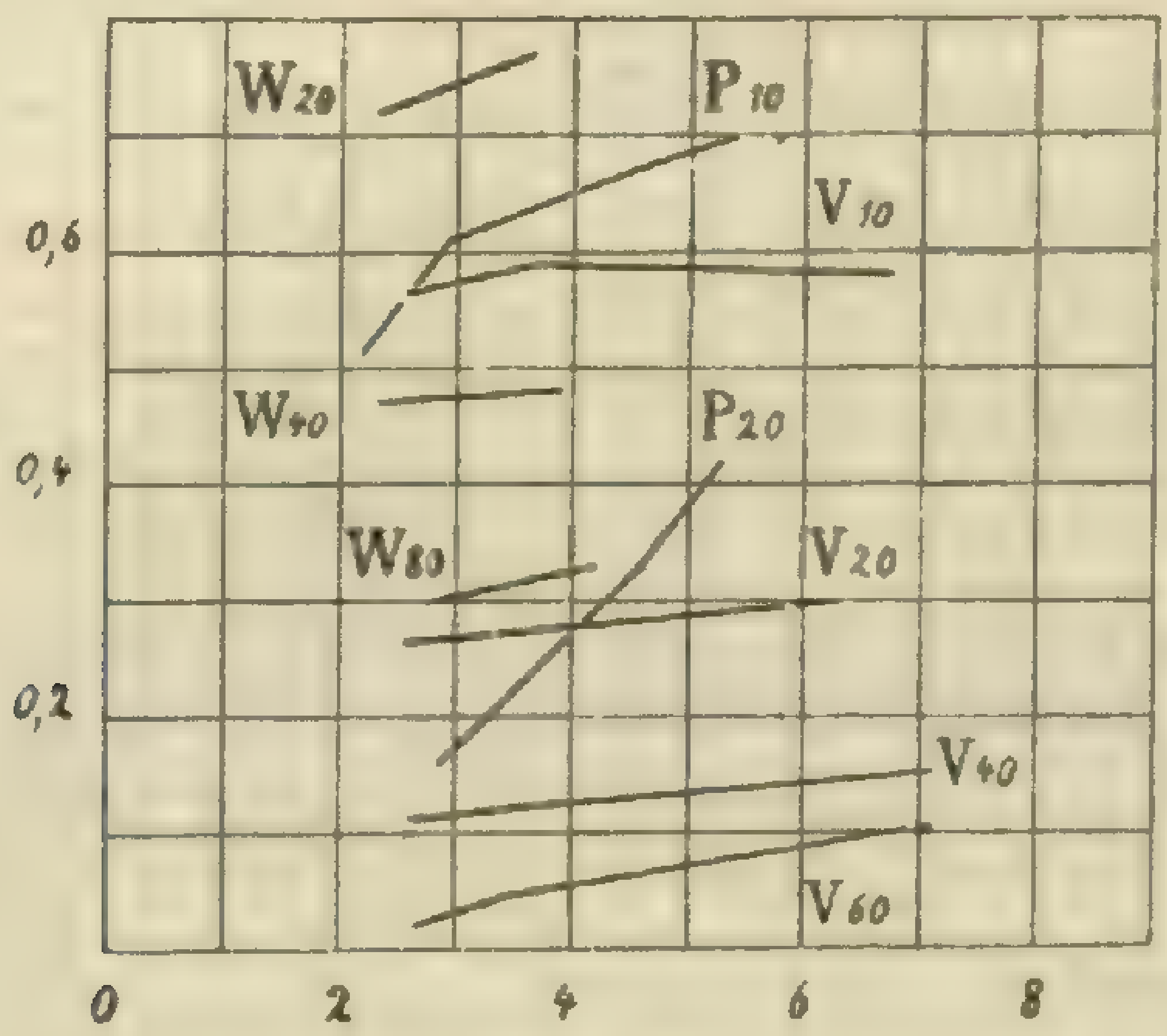


Fig. 20.

Nombre des étincelles par tour de plateau (ordonnées), à vitesse croissante (tours de manivelle en abscisses) pour une machine Voss (V), une Wimshurst (W) et une Wimshurst-Pidgeon (P). Les chiffres qui accompagnent ces lettres donnent la distance explosive.

Cela étant, comment devra-t-on utiliser les relevés des nombres d'étincelles pour se faire une idée des qualités d'une machine? Rapprocher les chiffres bruts ne conduirait à rien, sauf quand on se limite à comparer des débits pour une longueur d'étincelle donnée et constante, et bien entendu sur une capacité constante aussi. Multiplier les nombres d'étincelles par leur longueur, comme on l'a fait parfois, donne des résultats qui n'ont aucun sens; la longueur de l'étincelle n'ayant pas de relation simple avec la quantité d'électricité transmise. Il est déjà plus satisfaisant de multiplier le nombre des étincelles par la différence de potentiel correspondante, et l'on obtient dans ce cas une quantité qu'on peut considérer comme proportionnelle au débit d'une machine. Puisque pour chaque étincelle, on a $Q = CV$, on aura pour n étincelles $nQ = nCV$. C étant le même dans les divers essais, on peut le prendre comme égal à l'unité dans les comparaisons.

Enfin le produit du nombre des étincelles par le carré des potentiels correspondants donne l'évaluation la plus utile de toutes. En effet, elle est proportionnelle à l'énergie dépensée dans les étincelles : $W = \frac{1}{2} CV^2$. Or, le mérite d'une machine qui a pour

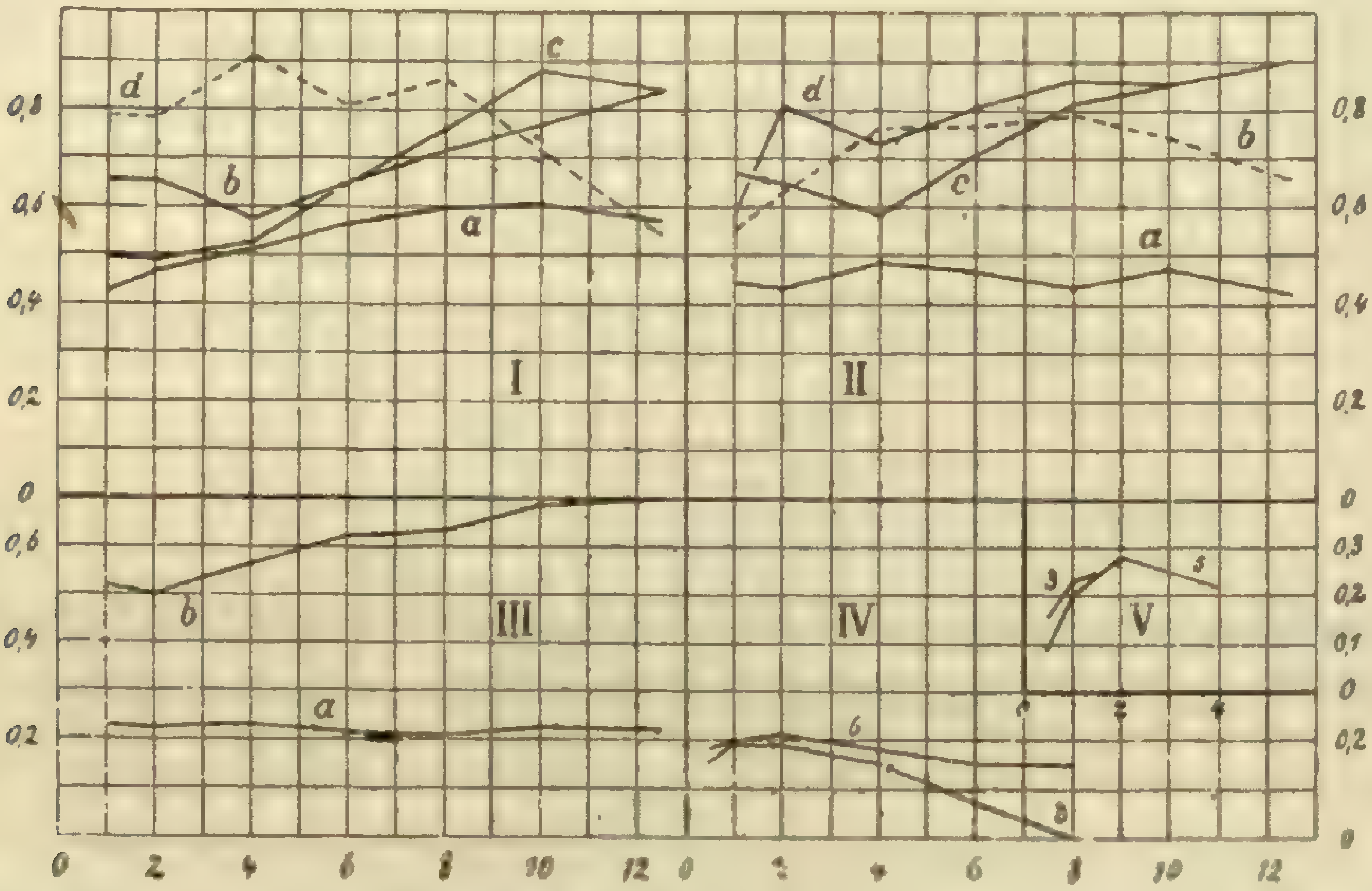


Fig. 21.

Énergie électrique des étincelles en joules (ordonnées) par tour des plateaux. Distances explosives (centimètres) en abscisses.

I. — Machine Wimshurst : *a)* ordinaire ; *b)* collecteurs décalés, à balais; groupe de pointes sur les conducteurs diamétraux ; *c)* id., autre groupe de pointes; *d)* id., avec les balais moitié sur les collecteurs, moitié sur les conducteurs diamétraux.

II. — Bonetti (verre) : *a)* ordinaire ; *b)* collecteurs décalés à peignes; *c)* id. à balais; *d)* id. avec des pointes plus fines sur les conducteurs diamétraux.

III. — *a)* Voss; *b)* Holtz.

IV. — Voss : vitesses : 3 et 6 tours de plateau par seconde.

V. — Pidgeon-Wimshurst : vitesses 3 et 5 tours de plateau par seconde.

but précisément de transformer de l'énergie mécanique en énergie électrique, ne peut par suite s'apprécier correctement que par les quantités d'énergie transformées dans des conditions diverses.

Cette remarque si simple a souvent été perdue de vue : et c'est ainsi qu'est née l'opinion courante que le rendement des machines électriques baisse considérablement lorsque la distance explosive augmente, puisque le nombre des étincelles diminue alors rapidement, et même le débit, bien que moins vite. On en conclut volontiers qu'il doit se trouver dans la construction de ces appareils un vice profond et essentiel. En réalité, le rendement, comme on peut s'en assurer sur les courbes données ici, *augmente* avec la distance explosive dans la généralité des machines modernes (fig. 21 et 22).

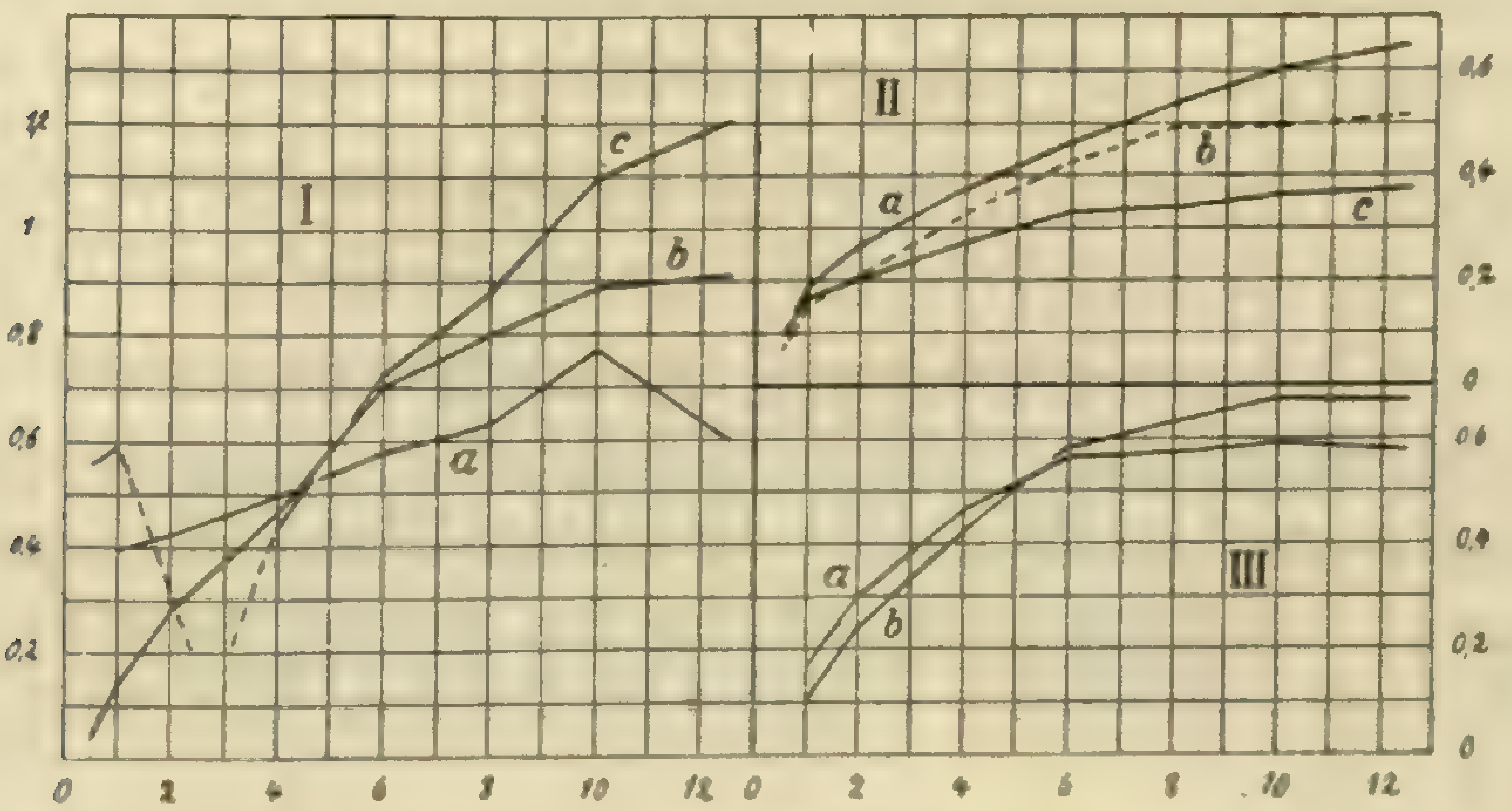


Fig. 22.

Énergie électrique des étincelles en joules (ordonnées) par tour des plateaux. Distances explosives (centimètres) en abscisses.

I. — Machine Wimshurst : *a)* ordinaire; *b)* collecteurs décalés, peignes; *c)* id., balais.

II. — Bonetti ébonite : *a)* ordinaire au commencement d'une séance; *b)* ordinaire à la fin d'une séance; *c)* ébonite à secteurs.

III. — Bonetti ébonite : *a)* ordinaire; *b)* collecteurs décalés.

Peut-être le verrait-on augmenter davantage si on possédait des valeurs plus sûres pour les différences de potentiel aux grandes distances explosives. Malheureusement, les chiffres publiés sont sujets à bien des réserves. Ceux qui sont employés dans les tableaux sont basés sur les résultats obtenus par Mascart, entre des boules de 2,2 centimètres de diamètre, mais avec une correction. Pour la distance 1 centimètre, la valeur 48 600 volts a été remplacée par 45 000. La première est évidemment trop forte, comme on peut s'en convaincre en traçant la courbe qui relie toutes les autres. En l'adoptant dans la construction des courbes données ici, on obtenait de même des valeurs anormalement élevées pour les observations correspondant à la distance de 1 centimètre.

La correspondance s'établit donc ainsi :

Distances	5 mm.	10	15	20	30	50	100	150
Volts . .	26 730	45 000	57 000	64 800	76 800	94 800	119 100	127 500

Ensuite, toutes ces valeurs devraient être multipliées par le facteur de réduction $\frac{7}{10}$; ou plutôt, comme elles figurent au carré dans l'expression de l'énergie, leurs carrés devraient l'être par $\frac{49}{100}$, c'est-à-dire sensiblement $\frac{1}{2}$. Cette réduction semble nécessitée par la comparaison des résultats de Mascart avec ceux qui ont été publiés ultérieurement (*), du moins pour une partie des longueurs explosives étudiées. Elle n'a pas été faite dans les tableaux qui vont suivre; le lecteur l'effectuera sans peine, s'il le juge opportun.

Il y aurait même lieu de diminuer une seconde fois toutes les valeurs pour les adapter aux distances explosives employées dans mes expériences, parce que mes boules étaient inégales, la positive ayant 1,56 centimètre de diamètre, la négative 2,86. On sait que ces conditions abaissent le potentiel explosif minimum. Mes résultats restent donc encore entachés d'une erreur par excès, qu'il n'est pas d'ailleurs possible de préciser davantage, dans l'état actuel de nos connaissances.

Faute d'instruments de mesure convenables, la capacité C des bouteilles qui ont servi dans ces mesures n'a pu être déterminée avec précision. Elle est voisine de 0,000 35 microfarad. Pour simplifier on a employé la valeur $\frac{1}{3.10^{10}}$ farad.

(*) Voir, par exemple, Precht, Heydweiller, E. Voigt, dans les ANNALEN DER PHYSIK, de Leipzig.

Énergie en joules par tour de plateau

Distance en cm.		1	2	4	6	8	10	12,5	Vitesse
Wimshurst	fig. 21, I *a*	0,424	0,464	0,513	0,565	0,597	0,605	0,571	5/6
	„ *b*	0,652	0,651	0,572	0,646	0,717	0,77	0,841	1
	„ *c*	0,494	0,488	0,528	0,646	0,765	0,88	0,841	1
	„ *d*	0,784	0,781	0,909	0,806	0,86	0,715	0,541	10/11
	comme *c*	0,863	0,75	0,733	0,806	0,813	—	—	20/23
Bon. (verre)	fig. 21, II *a*	0,443	0,431	0,484	0,464	0,43	0,467	0,42	20/19
	„ *b*	0,55	0,627	0,762	0.767	0,788	0,742	0,66	1
	„ *c*	0,67	0,651	0,586	0,707	0,812	0,852	0,9	1
	„ *d*	0,589	0,806	0,733	0,806	0,86	0,852	0,9	1
Voss, fig. 21, III *a*		0,225	0,223	0,234	0,213	0,208	0,226	0,223	4/5 à 9/5
Holtz, „ „ *b*		0,519	0,499	0,568	0,619	0,636	0,687	0,7	1
Holtz		0,465	0,514	0,631	0,613	—	—	—	5/4
Voss, fig. 21, IV, 3		0,159	0,195	0,188	0,149	0,072	—	—	9/16
Voss, „ „ 6		0,186	0,199	0,208	0,179	0,156	0,150	—	18/16
Wimsh.	fig. 22, I *a*	0,395	0,423	0,498	0,581	0,63	0,769	0,6	5/10 à 11/10
	„ *b*	0,14	0,284	0,47	0,7	0,799	0,89	0,91	1 à 5/6
	„ *c*	0,59	—	0,43	0,728	0,882	1,097	1,201	2/5 à 1
Bonetti (ébonite)	fig. 22, II *a*	0,187	0,268	0,375	0,46	0,537	0,6	0,645	1 à 7/5
	„ *b*	0,153	0,202	0,325	0,423	0,496	0,494	0,513	14/10 à 17/10
	„ *c*	0,164	0,207	0,27	0,326	0,337	0,363	0,374	13/10 à 17/10
	„ III *a*	0,169	0,296	0,459	0,561	0,564	0,592	0,577	3/2 à 2
	„ *b*	0,105	0,236	0,422	0,58	0,624	0,673	0,668	14/10 à 21/10
Pidgeon . .		0,516	0,490	0,353	—	—	—	—	1

Les nombres de la dernière colonne donnent les vitesses en tours de manivelle par seconde. Elles ont été maintenues constantes dans les expériences récentes. Elles l'étaient moins dans les anciennes. On a reproduit quelques résultats anciens obtenus sur les mêmes machines pour permettre les comparaisons.

Il ne suffit pas encore de calculer correctement l'énergie mécanique transformée en énergie électrique. Il faut en outre, lorsque la comparaison s'établit entre des machines de types différents et de dimensions différentes, déterminer la manière de faire entrer en ligne de compte ces diversités de conditions.

Plusieurs solutions se présentent.

On peut d'abord se contenter d'imprimer la même vitesse à la manivelle motrice, ou encore la vitesse maxima compatible avec de bonnes conditions de fonctionnement. Cette solution est la plus imparfaite de toutes. Elle donne une indication utile au point de vue pratique; mais théoriquement, au point de vue du mérite intrinsèque des appareils, elle n'a évidemment aucune valeur.

En second lieu, on pourrait donner aux plateaux eux-mêmes non pas le même nombre de tours, mais la même vitesse linéaire tangentielle. Au fond, cela reviendrait en bien des cas à la solution précédente, la limite maxima du nombre de tours à la seconde étant la plupart du temps imposée par le danger de rupture qui dépend de la vitesse. Ce serait seulement plus compliqué.

Troisièmement, la vitesse choisie serait celle qui mettrait en mouvement dans le même temps, la même surface totale des plateaux. Dans la pratique, cela n'irait pas sans difficultés. Mais en théorie les résultats seraient meilleurs que dans la méthode précédente, parce que les fuites se produiraient pendant la même durée sur des surfaces équivalentes. Or, les fuites sont une des principales causes d'erreur, et leur importance est fonction du temps. Cependant, on ne tiendrait pas compte de la variation possible du débit avec la vitesse, indépendamment des fuites. Et cette variation, de même d'ailleurs que les fuites elles-mêmes, ne se faisant pas uniformément, leur importance dépend moins du temps total pendant lequel elles ont lieu que du nombre des phases et de leur durée.

On est donc amené ainsi à une quatrième solution, qui est probablement la plus parfaite en théorie parmi celles qui sont réalisables, et assez commode dans l'exécution. Elle consiste à donner un même nombre de tours aux plateaux pendant un temps déterminé, et à calculer ensuite le rendement proportionnellement à la surface totale. Les fuites et les variations de rendement seront alors les mêmes, puisque les phases ou le temps des diverses situations respectives dont dépendent ces fuites seront identiques; et l'on peut d'ailleurs admettre que le rendement est proportionnel à la surface. Ce dernier point néanmoins est incertain, de sorte qu'il vaudrait encore mieux ne comparer que des plateaux de dimensions uniformes, ou bien déterminer par des expériences spéciales l'influence des dimensions sur des machines de même système.

Voici des éléments pour l'application de cette méthode. Je n'ai pas, il est vrai, à ma disposition un nombre suffisant de mesures faites à la même vitesse. Mais les vitesses (première colonne) sont assez voisines dans quelques séries, et on sait d'ailleurs que l'influence de la vitesse n'est pas considérable tant qu'on ne tombe pas au-dessous des allures moyennes, ou qu'on n'approche pas des distances explosives extrêmes.

Milliers d'ergs par décimètre carré

Distances explosives (cm.)		1	2	4	6	8	10	12,5
Fig. 21, III *b*, Holtz	5,33	109	105	120	130	134	144	147
„ III *a*, Voss	7,3 à 9,2	101	100	104	95	92,6	101	101
„ IV, 6, id. (usée)	6,3 à 7,1	89	93	80	70	67	—	—
Fig. 22, II *a*, Bonetti ébon.	6,4 à 7,9	56	80	113	138	161	180	194
„ III *b*, id. coll. décalés	7,9 à 9,6	—	68	129	180	193	202	201
Fig 21, I *a*, Wimsh. ord.	3,6	74	81	89	100	104	105	100
Fig. 22, I *c*, id. coll. décalés	2,15 à 4.3	103	—	73	127	154	191	209
Fig. 21, I *b*, id., id.	4,3	113	113	100	112	125	134	146
„ II *a*, Bonetti verre	4,52	77	74	84	81	74	81	72
„ II *d*, id., coll. décal.	4,3	102	140	127	140	150	148	157
. . . . . . id., id.	3,7	150	130	127	140	141	—	—
Fig. 21, I *d*, id., id.	3,9	136	136	158	140	150	124	94
. . . . . . Pidgeon	3	155	148	106	—	—	—	—

Les nombres de la deuxième colonne donnent les tours de plateau par seconde.

Les machines sont les mêmes qui ont été étudiées au galvanomètre. Leurs dimensions sont :

Holtz . . .	Diamètre :	55 cm.	Surface doublée :	47,6 déc.^{2}
Voss . . , .	„	37,8 „	„	22,4 „
Bonetti (ébon.)	„	46 „	„	33,2 „
Wimshurst .	„	60 „	„	57,5 „
Pidgeon . .	„	46 „	„	33,2 „

Il a suffi de diviser les chiffres des tables précédentes (p. 77) par ces surfaces pour obtenir ceux qui représentent l'énergie par décimètre carré.

Les avantages des modifications proposées par M. Bonetti, par M. Pidgeon et par moi-même, ressortent assez nettement de ce tableau. La première est particulièrement favorable aux grandes longueurs d'étincelle, la seconde aux petites, la troisième aux unes et aux autres. Il serait facile d'en dégager d'autres conclusions encore concernant les mérites respectifs des divers systèmes. Je me contenterai de faire remarquer, d'une manière générale, que les résultats présents conviennent mieux que ceux donnés à la page 103 de mon *Essai sur la théorie des machines électriques à influence,* pour faire la comparaison des machines usuelles, mais conduisent, en substance, aux mêmes conclusions.

Il existe une dernière méthode, qui est même la plus employée, mais qui n'en est pas moins à rejeter. On y calcule le nombre d'étincelles correspondant à la surface utile en mouvement. On entend, en général, par surface utile, celle qui passe sous les peignes des collecteurs. Or, il n'y a rien de plus incertain que cette surface utile. D'abord, les organes de charge et ceux de décharge ne couvrent pas d'ordinaire exactement les mêmes zones des plateaux. Ensuite et surtout, la largeur de la zone sur laquelle agit un peigne ou un jeu de brosses, est toujours plus grande que la longueur extrême de la ligne de pointes ou de filaments métalliques, à cause des aigrettes qui s'en détachent, et elle croît avec le potentiel de la machine. Je ferai remarquer, en outre, que dans les mesures exécutées d'après cette méthode, on ne tient pas compte généralement des différences de vitesse. Sauf ce dernier point, la méthode en question serait, il faut le reconnaître, la meilleure en théorie, si l'on pouvait connaître, en valeur absolue, la vraie surface utile. Mais, comme cela est impossible, on aura la solution la plus approchée en allongeant les peignes ou les rangées de balais sur chaque machine jusqu'à ce que le rendement soit maximum.

Dans ces conditions, il est très vraisemblable que le rapport de la surface utile à la surface totale sera le même sur toutes celles dont l'agencement ne présente pas de vice fondamental. C'est la justification de la préférence accordée à la méthode précédente.

Le rapprochement des courbes de l'énergie du débit dans les décharges par étincelle, et dans les décharges par aigrettes, fait reconnaître deux différences importantes : dans le cas des aigrettes, l'énergie est moindre, en général, et de plus, à distance explosive croissante, elle atteint plus rapidement son maximum, pour décroître aussi plus rapidement que dans le cas des étincelles. On obtient l'énergie des décharges par aigrettes en multipliant les intensités des courants galvanométriques correspondants par les différences de potentiels respectives. Ces dernières sont difficiles à évaluer. Pour en avoir une valeur approximative, on a mis le double intervalle entre pointes et boules employé pour ces mesures, en dérivation sur les bouteilles de Leyde qui servaient aux évaluations sur les étincelles, et on admettait que la différence de potentiel était la même dans la distance explosive entre les boules des bouteilles et dans la somme des intervalles parcourus par les aigrettes quand la décharge prenait indifféremment l'un ou l'autre chemin. Il s'est trouvé que le rapport de ces distances a été très constant pour diverses valeurs absolues, et égal en moyenne à 7/10. Comme on relevait la distance sur une seule des largeurs d'aigrette, l'autre lui étant toujours égale, les tableaux ne contiennent que la demi-longueur totale, et le rapport à employer est 7/5. Voici une série de distances équivalentes :

Aigrettes, cm. :	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4.
Étincelles, „	0,6	1,4	2,1	2,9	3,3	4,2	4,7	5,5 à 5,6.

Ce calcul conduit aux résultats suivants, pour les quatre types de machines les plus ordinaires.

Énergie par seconde, en watts

Dist. explos. étinc.	1	2	4	6	8	10	12,5	vit.
Wimshurst, II *a*	0,253	0,347	0,315	0,347	0,370	0,366	0,387	4,3
Bonetti, IV *a*	0,191	0,185	0,208	0,200	0,185	0,201	0,181	4,3
Holtz, I *a*	0,277	0,266	0,303	0,330	0,339	0,366	0,373	5,33
Voss, III *a*	0,150	0,149	0,156	0,142	0,138	0,151	0,149	6,66
Aigrettes de même potentiel								
Wimshurst, II *b*	0,014	0,122	0,261	0,239	0,254	0,208	0,135	4,3
Bonetti, IV *b*	0,096	0,150	0,178	0,167	0,165	0,112	0,048	4,3
Holtz, I *b*	—	0,166	—	0,282	—	0,180	—	5,33
Voss, III *b*	0,075	0,135	0,127	0,138	0,127	0,031	0,044	6,66

Le graphique suivant les traduit d'une manière plus parlante.

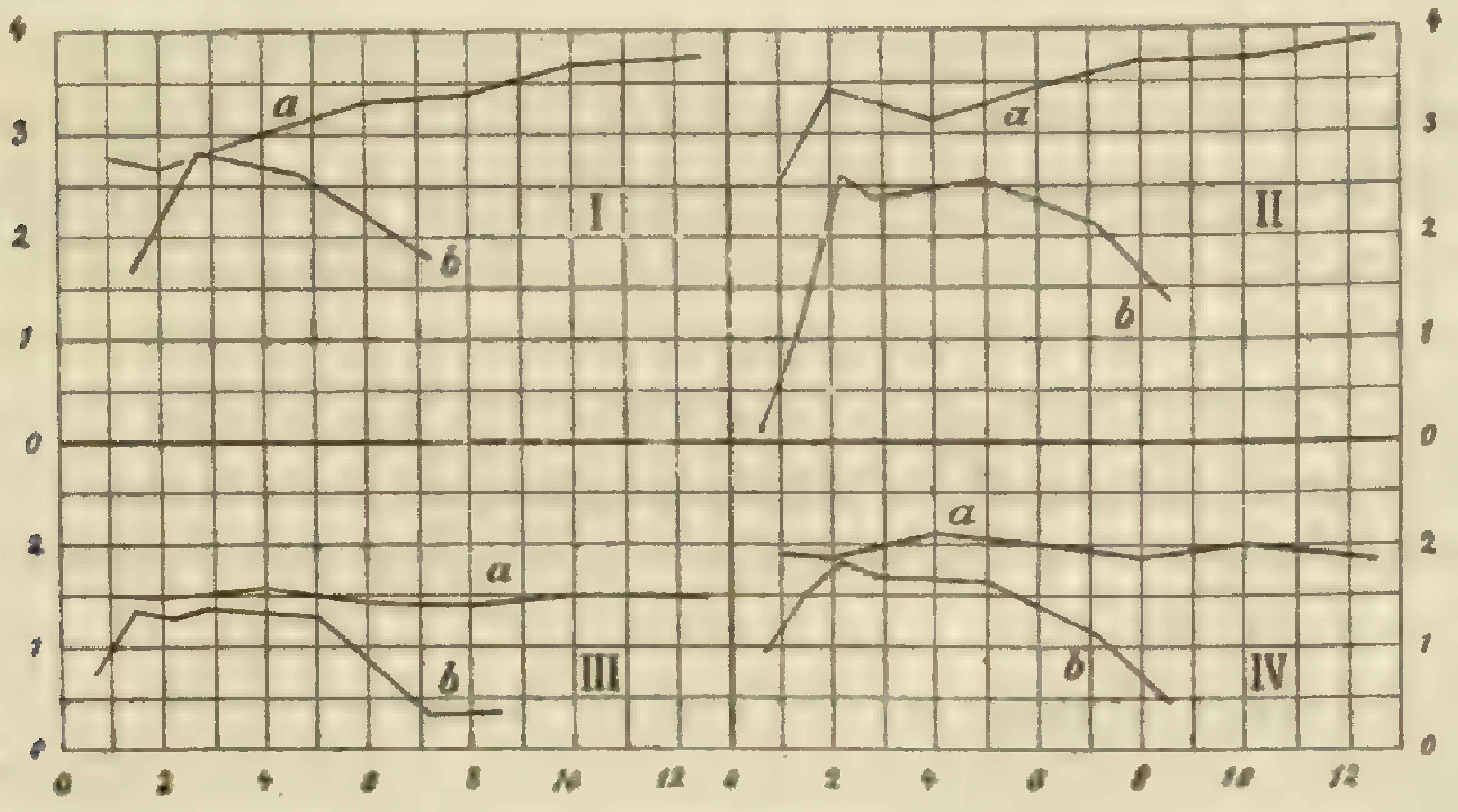


Fig. 23.

Énergie par seconde (watts, en ordonnées) dans les décharges par étincelle (*a*) et par aigrette (*b*), à vitesse égale.

I. Machine Holtz. — II. Wimshurst. — III. Voss. — IV. Bonetti (verre). — Distances explosives en abscisses (centimètres).

On voit comme les valeurs de l'énergie obtenue sont variables et combien, par conséquent, il importe de spécifier, quand on parle du courant ou du débit d'une machine, dans quelles conditions il a été obtenu (*). On voit aussi qu'il n'est pas indifférent, au point de vue de l'intensité ou de la quantité d'électricité utilisée, de réunir les appareils à la machine avec ou sans l'intermédiaire d'une distance explosive.

Il ne semble pas très difficile d'ailleurs d'imaginer une explication plausible de ces différences. On admet assez généralement qu'une étincelle proprement dite ramène à zéro, à peu de chose près, le potentiel des conducteurs entre lesquels elle éclate, surtout quand la capacité est assez grande. Dans ce cas, l'air échauffé par la décharge, offre à l'électricité un large chemin conducteur. Un électroscope mis en relation avec un des collecteurs retombe presque à zéro après chaque décharge. L'observation d'une machine donnant des étincelles dans l'obscurité est également favorable à cette explication. On voit en effet, après chaque étincelle, pourvu qu'elle soit suffisamment longue, la nappe lumineuse du changement de signe reculer sur les conducteurs diamétraux, et reprendre vigueur sous les collecteurs, comme aux premiers moments de l'amorçage.

Avec les aigrettes, il n'en va plus de même. Elles consistent en une multitude de petites étincelles partielles qui se produisent dans l'air sans relier complètement les deux boules de l'excitateur par un chemin conducteur continu et, par conséquent, elles ne font jamais varier que de très petites quantités les potentiels de ces boules, tout juste de la valeur nécessaire pour les décharges microscopiques individuelles. Aussi voit-on les nappes lumineuses demeurer sans changement sensible pendant ce fonctionnement. On se sert d'ailleurs précisément de cette propriété pour maintenir sur un corps un potentiel constant, en le munissant d'une pointe placée à une distance déterminée d'une boule ou d'un disque. Cela s'appelle un trop-plein électrique. Les étincelles, dans le même ordre d'idées, sont des portes d'écluse qu'on rouvre périodiquement chaque fois que l'eau, après écoulement et fermeture, a repris son niveau en amont.

Maintenant, si l'on se reporte aux mesures sur l'intensité du

---

(*) La différence serait autre si on corrigeait les potentiels d'après la remarque de la page 76. En effet, pour l'énergie des courants EI, ils interviennent à la première puissance, pour celle des étincelles $\frac{CV^2}{2}$, à la seconde.

courant aux diverses distances explosives, on se rendra compte sans peine que dans le cas des aigrettes on a un courant constant, mais d'autant plus faible en général, que la distance explosive et la force électromotrice sont plus élevées, comme le montrent les courbes des figures 17, 18 et 19. Dans le cas des étincelles, au contraire, on a sur les collecteurs des courants variables, dont le maximum atteint, immédiatement après chaque décharge, la valeur qui correspond à l'intensité observée à excitateur fermé, et dont le minimum reste voisin de celle qui correspond à l'aigrette pour la différence de potentiel relative à la distance explosive employée. La courbe galvanométrique en fonction du temps, si on pouvait la prendre, serait en dents de scie pour les étincelles; tandis que pour les aigrettes ce serait une droite parallèle à l'axe des abscisses ayant pour ordonnée constante l'ordonnée minima de la première. L'aire comprise entre la courbe et l'axe des abscisses serait plus grande dans le premier cas que dans le second.

La seconde différence, celle qui se constate dans l'allure des courbes relatives à l'énergie des étincelles et à celle des aigrettes, quand on les compare à des distances explosives croissantes, s'explique de la manière suivante :

Dans les machines du premier genre, l'accroissement du potentiel sur le plateau à mesure qu'il s'éloigne d'une armature est très rapide et très considérable (fig. 1). On conçoit donc que l'armature suivante, venant s'alimenter à proximité du point où cet accroissement atteint son maximum, puisse accumuler longtemps les charges avant d'avoir atteint la limite où son propre potentiel se trouve égal à celui du plateau. En d'autres termes, sa limite de potentiel et par suite sa charge dépendent peu du collecteur, bien qu'elles en subissent l'influence, et elles arrivent presque aux mêmes valeurs, que l'excitateur soit ouvert ou fermé. D'où il résulte que la charge influençante étant à peu près la même en toute circonstance, la quantité d'électricité produite sera limitée presque exclusivement par la résistance que présente le circuit des collecteurs, et cela, qu'il s'agisse du débit d'étincelles ou du courant d'aigrettes. L'un et l'autre sera maximum à excitateur fermé, c'est-à-dire quand cette résistance est nulle.

Au contraire, dans les machines ordinaires du second genre, l'augmentation de la capacité par unité de surface ou de la densité dépend beaucoup de l'état des collecteurs. Ainsi, quand le circuit est fermé, toute la quantité d'électricité apportée par les plateaux circule sans difficulté dans ce circuit, mais elle y passe sous des différences de potentiel extrêmement faibles. Son effet d'influence statique sur les extrémités des conducteurs diamétraux voisins est donc très faible. De là, un courant galvanométrique énergique, mais sous faible tension, transportant la presque totalité de l'électricité fournie aux plateaux par les conducteurs diamétraux; et au demeurant peu d'énergie transportée, comme dans les étincelles. A l'ouverture de l'excitateur, la résistance augmente dans le circuit des électrodes, mais les charges qui s'y accumulent séparément du côté positif et du côté négatif, prennent un potentiel plus élevé. Dès lors il faut s'attendre à voir diminuer le courant mesuré galvanométriquement, et augmenter d'autre part l'effet d'influence statique sur les conducteurs diamétraux. Par conséquent les balais de ces derniers fourniront plus d'électricité dans les deux cas. Seulement, cette électricité ne sera transportée intégralement que par les étincelles qui abaissent momentanément le potentiel à zéro, et non par le courant d'aigrettes qui n'en débite que ce qui excède les potentiels de décharge minima correspondants, laissant aux conducteurs diamétraux le soin de recueillir le reste sur les plateaux. Le courant d'aigrettes ne tombera d'ailleurs pas à zéro, parce que les collecteurs qui enveloppent les plateaux peuvent toujours se charger davantage en vertu du principe de Faraday.

Avec les collecteurs décalés, il y a deux phases à considérer. A excitateur fermé ou médiocrement ouvert, les conducteurs diamétraux n'interviennent pas. Les peignes des collecteurs chargent alors la petite armure d'un condensateur incomplet, comme dans toute machine du second genre, mais de plus, il y a sur le prolongement de la petite armure une charge de même signe que sur la grande. On devra donc avoir une intensité maxima à la fois pour le courant galvanométrique et pour le débit d'étincelles, à circuit fermé, comme dans le premier genre. Si maintenant on ouvre de plus en plus l'excitateur, les conducteurs diamétraux commencent à entrer en jeu, et ajoutent leurs charges à celles fournies par les collecteurs. Ceux-ci ont un potentiel plus élevé, qui réagit sur les conducteurs diamétraux, et, d'autre part, ils constituent encore une enveloppe plus ou moins fermée. Par là leur fonctionnement appartient au premier genre, et donne lieu à un courant galvanométrique non réductible à zéro. Mais, en même temps, les collecteurs eux-mêmes, ayant chacun de leurs peignes sous l'influence du plateau opposé, ne se bornent pas à neutraliser les plateaux, mais leur donnent encore une charge de signe contraire, qui sera seulement complétée à son passage sous les conducteurs diamétraux. De là les valeurs plus fortes et du courant galvanométrique et du flux d'étincelles.

Une différence reste encore à expliquer. Le courant galvanométrique atteint son maximum plus tôt, c'est-à-dire pour une ouverture moindre de l'excitateur, que le flux d'étincelles. La raison en est, encore une fois, dans l'inégal abaissement du potentiel qui se produit dans l'étincelle et dans l'aigrette. Celle-ci présente le courant maximum dès que les conditions de bon fonctionnement combiné des collecteurs et des conducteurs diamétraux sont franchement établies, parce qu'à partir de ce moment la résistance dans le circuit de décharge augmente toujours, tandis que la quantité d'électricité produite n'augmente plus que lentement, la part proportionnelle fournie par les collecteurs diminuant au profit des conducteurs diamétraux à mesure que croît le potentiel. L'étincelle, au contraire, ramène le potentiel à zéro périodiquement. Or, les charges qui se reforment à partir de cette valeur nulle sont plus abondantes tant que le potentiel reste faible.

Tels sont les résultats et les conclusions de mes déterminations numériques sur les machines électriques. Je ne me fais, je crois, aucune illusion sur leur valeur; et ce n'est pas sans quelque hésitation que je les livre à l'impression. Assurément, il est possible de faire mieux. Pour ma part, je me propose de m'y essayer, non plus avec les machines des modèles courants livrés par les constructeurs, mais sur des machines spécialement combinées et construites avec le soin voulu en vue de ces mesures. Mais je ne sais s'il me sera possible de me les procurer; et dans cette incertitude, je me suis décidé à faire connaître les résultats préliminaires obtenus jusqu'à présent. Ils auront du moins, si je ne m'abuse, le mérite d'être les premiers de leur genre.

TABLE DES MATIÈRES

PREMIÈRE PARTIE

MÉCANISME DU FONCTIONNEMENT

Introduction. — Lacunes et défauts de la théorie courante 1

§ 1. — Charges des faces extérieures :

A. — *Machines du premier genre.* — Machine Holtz : Conditions d'accroissement du potentiel, à excitateur fermé, à excitateur ouvert. Limitation du potentiel. Rôle du conducteur diamétral. Extension des considérations précédentes aux machines à secteurs métalliques et à balais. . 5

B. — *Machines du second genre.* — Difficulté spéciale. Condensateur incomplet. Accroissement et limitation du potentiel. Machines à collecteurs décalés. Machine Pidgeon 16

C. — *Remarques sur les inversions de signe* 28

§ 2. — Charges des faces intérieures :

Étude expérimentale des signes. Expérience de la *pluie de feu.* Théorie de cette expérience. Application aux machines du second genre. Application aux machines du premier genre. Difficulté spéciale à la machine Holtz. Suppression ou utilisation des étincelles intérieures 29

§ 3. — Modèles hydrauliques :

Modèle du premier genre. Modèle du second genre. 48

DEUXIÈME PARTIE

MESURES

§ 1. — **Mesures galvanométriques :**

Conditions d'emploi du galvanomètre. Résultats. Relations entre le courant et la vitesse, le courant et la distance explosive. Courants dans les conducteurs diamétraux. Différences de potentiel dans l'écoulement par pointes ou arêtes 56

§ 2. — **Mesure des décharges explosives :**

Difficulté des mesures. Relation entre la vitesse et le nombre des étincelles. Calcul de l'énergie électrique. Résultats. Diverses méthodes de comparaison des machines. Comparaison de l'énergie transportée par une même machine dans les étincelles et dans les courants de pointes. 70

CONTRIBUTION A LA FAUNE
DES
ACALYPTÈRES AGROMYZINAE
DE L'AMBRE

PAR

Fernand MEUNIER

Les diptères Muscoïdea acalypterae (*) de la tribu des Agromyzinae paraissent être rares dans le succin. O. Heer (**) a décrit un Agromyza du Tortonien d'Aix, et Göppert (***) a signalé une mouche de ce genre des couches miocènes de Schössnitz (Silésie). Dans leurs recherches sur les diptères tertiaires et quaternaires, H. Loew (iv) et Block (v) ne signalent aucun articulé de ce groupe. La description de l'espèce de Heer est peu précise, cet auteur n'ayant pas indiqué minutieusement à quelle distance les deux nervules transversales sont éloignées l'une de l'autre sur le champ de l'aile. Cette omission est d'autant plus regrettable que ce carac-

---

(*) Coquillet, D. W., *A systematic arrangement of the Families of the diptera.* PROCEED. U. S. NAT. MUS., t. XXIII, p. 655. Washington, 1901.

(**) *Die Insektenfauna der Tertiärgebilde von Oeningen und Radoboy in Croatien*, II, Theil, p. 253-254, pl. XVII, fig. 22. Leipzig, 1849.

(***) *Tert. flora Schössnitz*, pl. XXVI, fig. 52.

(iv) *Ueber den Bernstein und die Bernsteinfauna*, pp. 43-44. Meseritz, 1850.

(v) *Beytrag zur Naturgeschichte des Kopals-Verzeichnis einiger merkwürdiger insekten welche in Kopal eingeschlossen sind.* BESCHÄFT. BERL. GESELLSCH. NATURF. Berlin, 1776.

tère a une certaine valeur pour le classement des Agromyzinae, des Chloropinae et de plusieurs autres acalyptères.

Le dessin de A. protogaea ne permet pas de reconnaître quel genre de diptère ce savant a eu sous les yeux. Les Helomyzinae, les Ephydrinae et les Chloropinae ne sont pas très abondants dans l'ambre. En effet, le triage de 10000 diptères du Stampien de la Baltique ne m'a permis d'y découvrir qu'une quinzaine de muscides acalyptères. Parmi celles n'appartenant pas à la tribu des Agromyzinae, H. Loew ne signale que les genres Sapromyza, Helomyza, Ephydra, Drosophila et Chlorops. J'ai aussi observé le genre Oscinis (*), Latreille.

Les bestioles décrites ci-dessous ont été soumises à mon examen par M. le Prof. Dr R. Klebs de Königsberg.

1. AGROMYZA MINUTA, nov. sp.

Tête assez aplatie, plus large que le thorax. Il existe un long macrochète de chaque côté du péristome buccal ainsi que quelques autres cils très minuscules. Premier article des antennes rudimentaire, la 2e sous forme de croissant et cilié de chaque côté, le 3e assez rogniforme, assez grand et pourvu à la périphérie de petits cils assez touffus.

Chète long et inséré près de la base de cet article, finement cilié et paraissant être formé de deux articles (**). Front ayant quelques longs cils de chaque côté, partant depuis la base des antennes. Thorax cilié et scutellum orné de deux longs macrochètes. Abdomen de huit segments, le premier très court. Lamelles des organes génitaux tigelliformes, courtement ciliées aux côtés et assez longuement à l'extrémité. Nervule assistante des ailes bien distincte, les deux transversales assez rapprochées l'une de l'autre. Cellules basale postérieure et anale très appréciables et d'égale longueur. Pattes assez robustes, ciliées; la paire antérieure à hanches assez longues, ciliées, fémurs environ d'égale longueur, le

---

(*) *Observations sur quelques diptères tertiaires*, etc. ANN. DE LA SOC. SCIENT. DE BRUXELLES, t. XIX, 1895.

(**) Avant d'être fixé sur ce caractère, il est indispensable d'examiner plusieurs spécimens.

métatarse visiblement plus court que les articles 2 à 5 réunis. Crochets tarsaux robustes, un peu courbés, pulvilles " Haftballen „ ou " Haftläppchen „ moins longs que les crochets et paraissant courtement ciliés, pas d'empodium.

Longueur du corps, 3 millim.; longueur alaire, 2 millim.; largeur, 1 millim.

N° 4412.

L'acalyptère signalé ci-dessous a plusieurs traits de ressemblance avec A. minuta. Par l'aspect général de la tête et la présence d'un long macrochète de chaque côté du péristome (épistome), on est enclin de grouper cet insecte avec les agromyzinae. Cependant ses caractères alaires ne permettent pas de le classer dans cette tribu, car il ne possède pas de cellule basale postérieure et de cellule anale. Par la morphologie de la tête, ce fossile se sépare des Chloropinae des genres Oscinis et Chlorops. Il a peut-être quelque affinité avec les Elachiptera Macquart qui, eux aussi, ont deux longs macrochètes de chaque côté de la tête et des ailes dépourvues des cellules citées. Ce diptère s'éloigne de ce genre de Chloropinae par le chète des antennes qui est normal et non " griffelartig „.

Avant le visu d'autres acalypterae présentant ces mêmes caractères, il est prudent de le placer provisoirement dans le genre Agromyza, Fallen.

2. AGROMYZA ABERRANS, nov. sp.

♂. Les caractères de la tête voisins de A. minuta. Chez le seul spécimen observé, il existe une strie longitudinale sur le thorax. L'abdomen semble être composé de sept segments (*). Les hanches antérieures sont assez longues et ciliées, les fémurs et les tibias de cette paire de pattes d'égale longueur. Le métatarse plus court que les articles 2 à 5 réunis. Crochets tarsaux et pulvilles de même structure que chez A. minuta. Ailes sans nervule assistante et sans cellules basale postérieure et anale (**). Les

---

(*) Il est souvent impossible de voir le segment de la base de cet organe. Les anciens diptéristes ont souvent oublié de le mentionner dans les diagnoses; sa morphologie est assez variable.

(**) Malgré l'emploi d'un grossissement de 214 d., je n'ai pu distinguer aucune trace de cette nervure et de ces cellules sur le champ de l'aile.

deux nervules transversales assez rapprochées l'une de l'autre, mais celle qui relie les longitudinales quatre et cinq est peu éloignée du bord postérieur de l'aile (elle en est bien distante chez A. minuta).

Longueur du corps, 2 millim.; longueur alaire, 1 1/2 millim.; largeur, 3/4 millim.

N° 1258.

3. NAPOMYZA (PHYTOMYZA) ROBUSTA, nov. sp.

Tête aussi large que le thorax, assez forte. Vertex cilié de chaque côté. Les deux premiers articles des antennes très courts, le troisième arrondi, faiblement cilié à la périphérie; la première division du chète plus longue que la deuxième, le fouet épais à la base et très long. Péristome (épistome) orné de chaque côté d'un ou deux petits macrochètes. Yeux grands. Thorax cilié aux côtés, le milieu de cet organe est garni de cils simulant trois bandes longitudinales. Scutellum orné de deux longs macrochètes. Abdomen vraisemblablement composé de sept segments, le premier devant être très court, les six segments visibles bien distincts, ciliés. Ailes assez larges. Nervule assistante simple, les transversales placées l'une au-dessus de l'autre. Hanches antérieures, médianes et postérieures, ciliées. Fémurs et tibias (à l'exception des antérieurs) ornés de quelques cils; articles tarsaux courtement ciliés, les crochets petits, pas de pulvilles.

Longueur du corps, 3 millim.; longueur alaire, 2 1/2 millim.; largeur, 1 1/2 millim.

N° 6957.

Contrairement à ce que l'on peut observer pour les Dolichopodidae, les Tipulidae et les Mycetophilidae fossiles (ces familles sont riches en genres et espèces, et quelques fragments de leur évolution probable peuvent être reconstitués), l'étude des Agromyzinae de l'ambre du Samland ne nous donnera vraisemblablement qu'une faible idée de la faune de ces minuscules muscides depuis l'éocène supérieur jusqu'à la fin de l'ère tertiaire.

Tableau des Agromyzinae fossiles

Terrains Quaternaires

Quaternaire moderne	Copal de l'Afrique. (Assise indéterminée.)	Agromyza, Meun. (1900). Phyllomyza, Meun. (1900).

Terrains Tertiaires

Miocène supérieur	Tortonien d'Aix (Provence).	Agromyza protogaea, Heer (1844). Giebel (1852-1856).
Miocène	Étage indéterminé. Schössnitz (Silésie).	Agromyza, Göppert (1855).
Éocène supérieur	Ambre de la Baltique (*).	Agromyza minuta, nov. sp. „ ? aberrans, nov. sp. Napomyza (Phytomyza) robusta, nov. sp.

Terrains Secondaires (**).

Pas d'Agromyzinae.

(*) Le succin se trouve par transport " Geschiebe „ dans les couches marines " blaue Erde „ de l'oligocène inférieur du Samland.

(**) A part quelques notes de Brodie (ses types devraient être revisés), les diptères mésozoïques sont très peu connus. Dans leur intéressant travail sur les couches de Perucer (*Studien im Gebiete der Bömischen Kreideformation*, ARCHIV DER NATURWISS. LANDES-DURCHFORSCH., Prag, 1901), Frič et Bayer signalent un Chironomites unionis (*loc. cit.*, s. 170) du Cénomanien de Bohême. Dans une note antérieure (ANN. DE LA SOC. SCIENT. DE BRUXELLES, t. XIX. Bruxelles, 1895), j'ai fait quelques remarques au sujet de la présence des diptères sur les schistes du Portlandien (Kiméridgien E. Renevier et plur. auct.) de Solenhofen (Bavière).

Explication des figures (*)

Fig. 1. Tête de Agromyza minuta, nov. sp.
„ 2. Antenne du même.
„ 3. Aile.
„ 4. Agromyza aberrans, nov. sp.
„ 5. Antenne du même insecte.
„ 6. Antenne de Napomyza (Phytomyza) robusta, nov. sp.
„ 7. Aile du même insecte.

(*) Les dessins ont été faits à la chambre claire d'Albe, par ma dévouée compagne Louise Meunier.

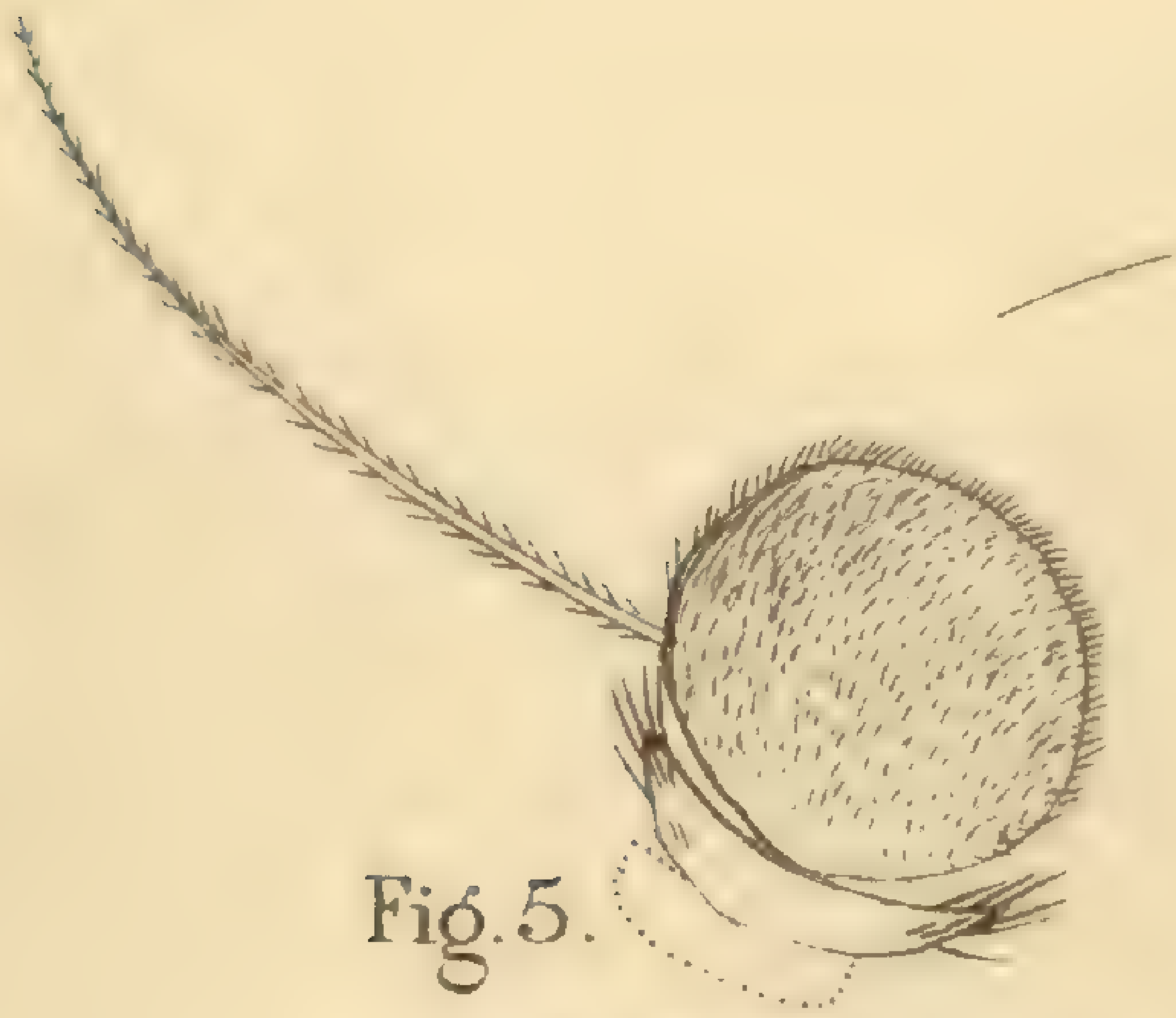


Fig. 5.

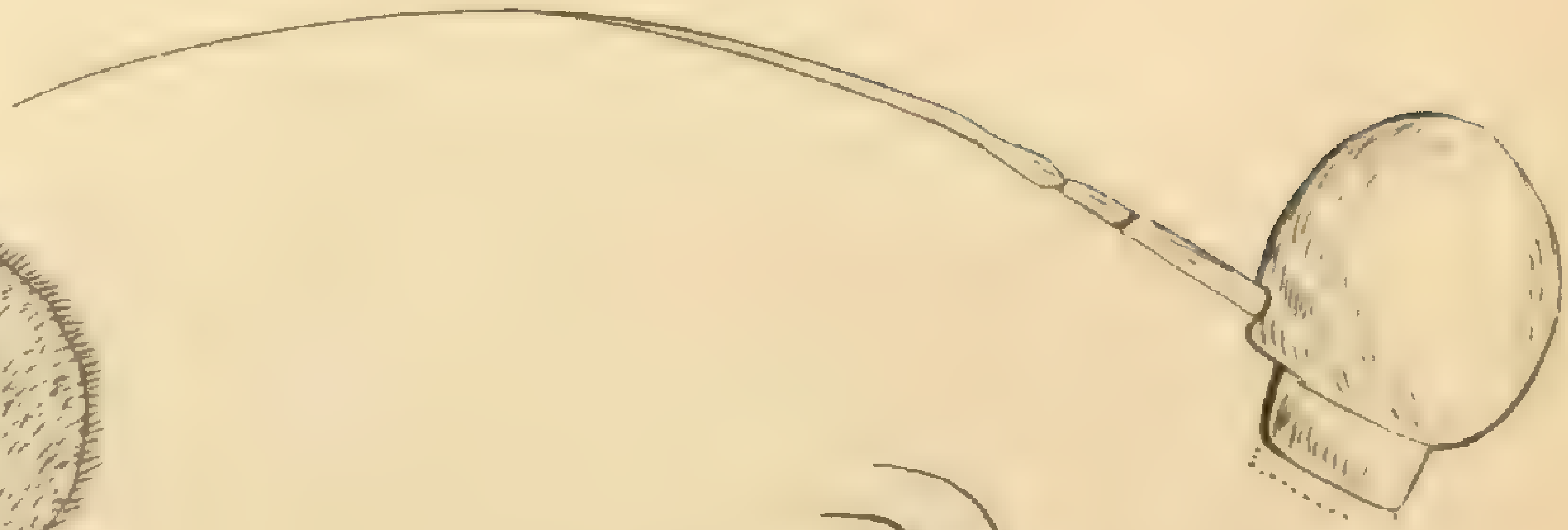


Fig. 6

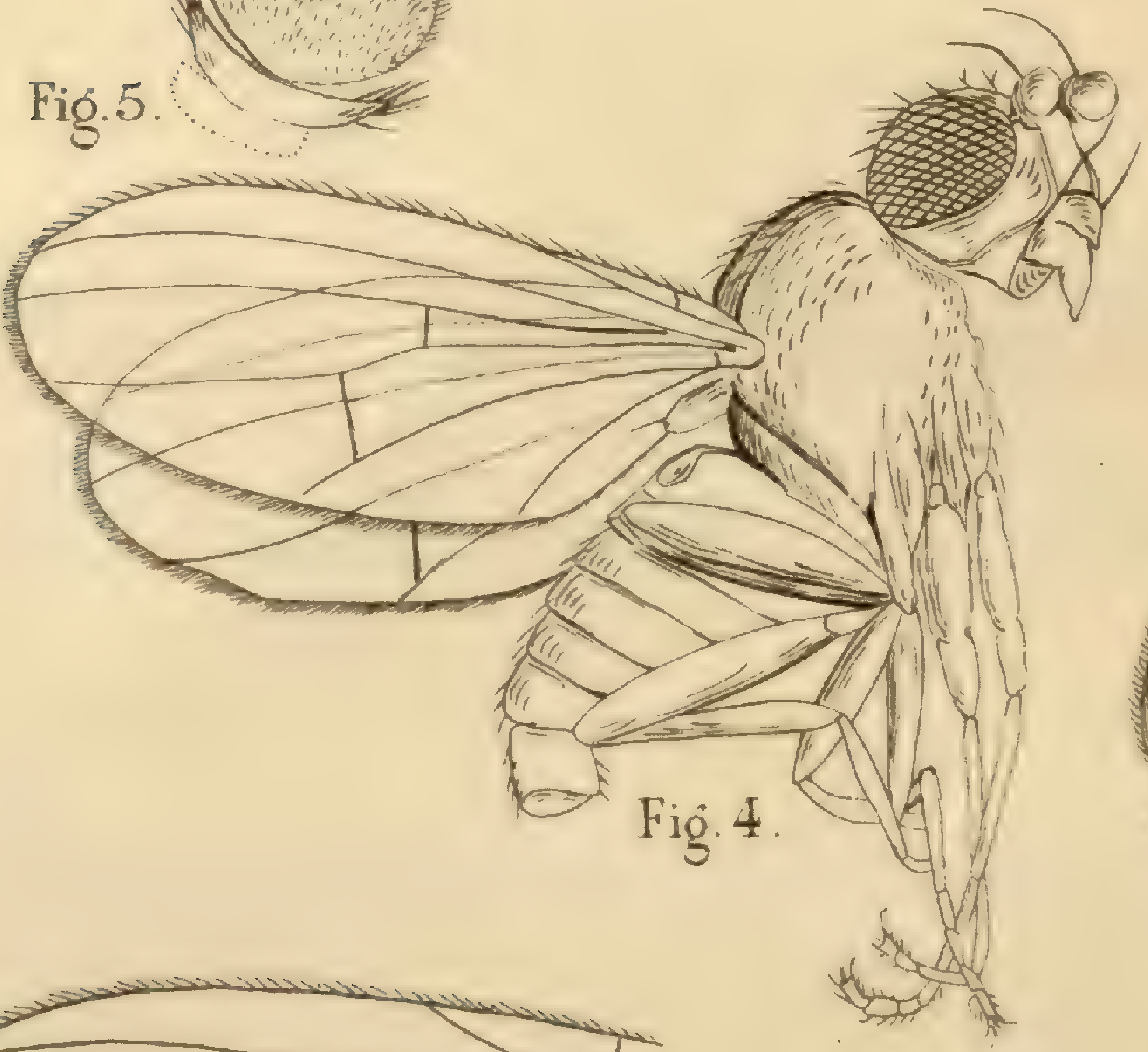


Fig. 4.

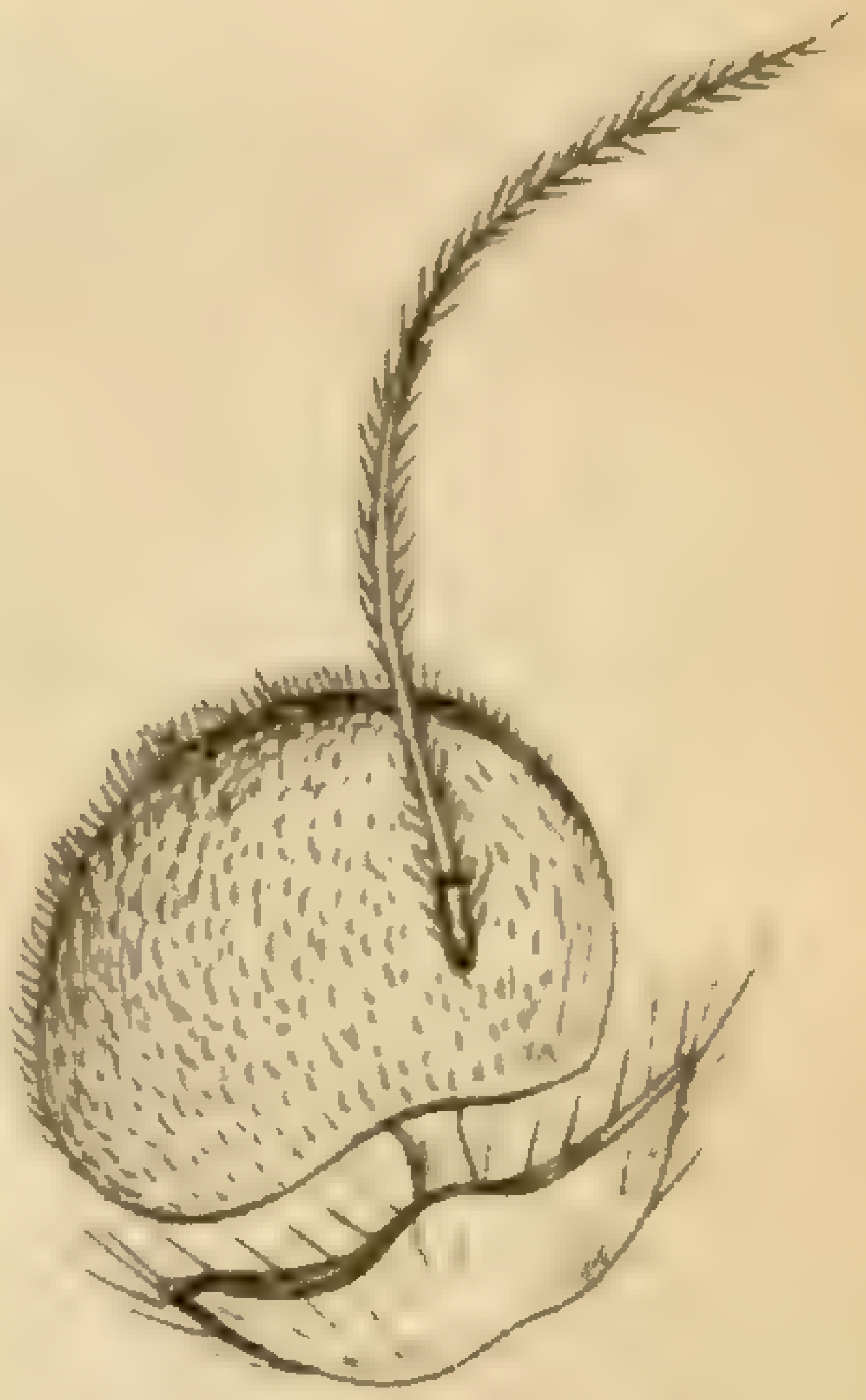


Fig. 2.

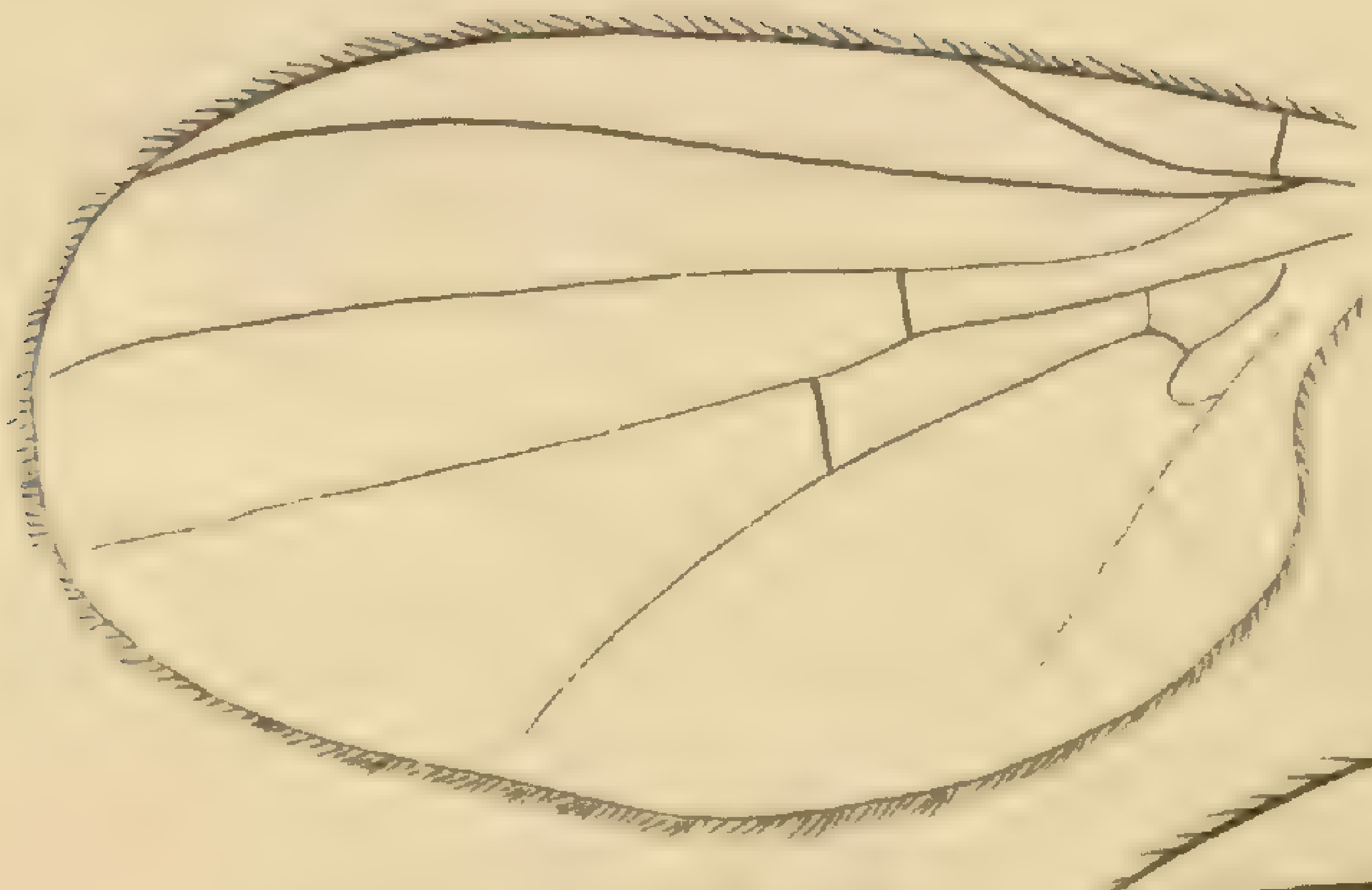


Fig. 3.

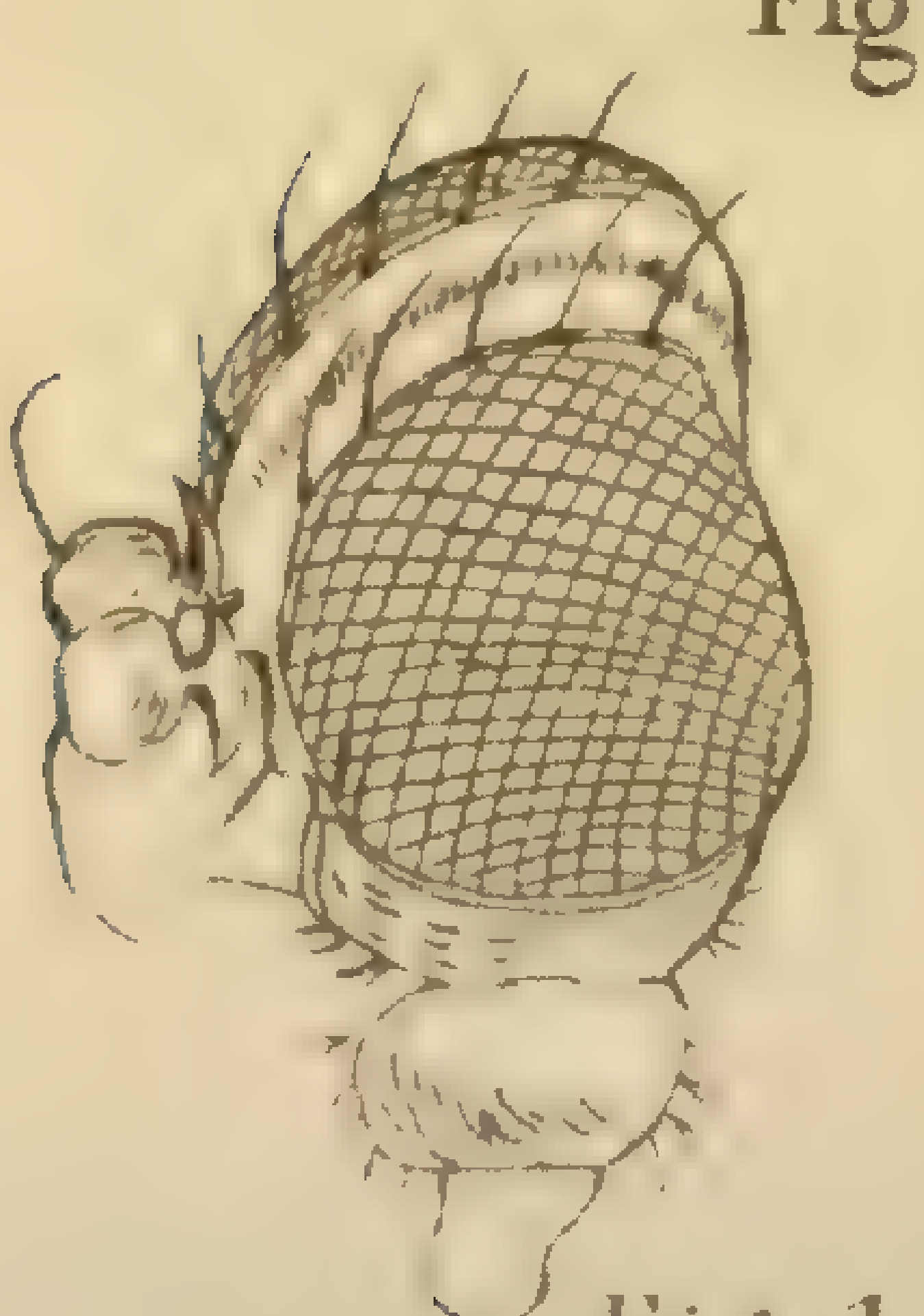


Fig. 1

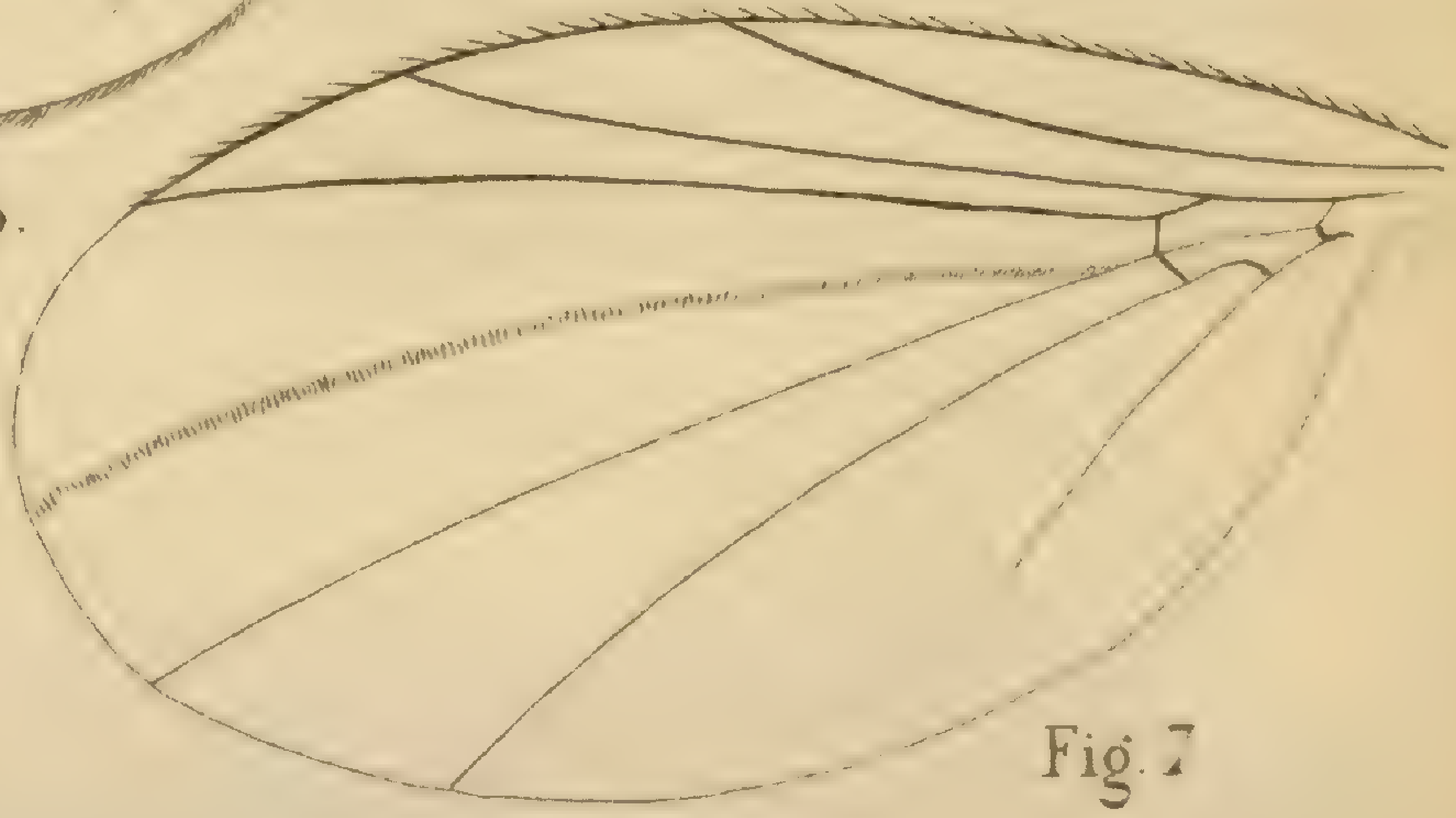


Fig. 7

G. MARCI, LITH.

LOUISE MEUNIER DEL.

DESCRIPTION

DE

NOUVEAUX PROCTOTRYPIDES EXOTIQUES

avec une planche et une figure dans le texte

PAR

M. l'abbé J. J. KIEFFER
docteur ès sciences
professeur à Bitche (Lorraine)

Selon M. W. Ashmead, les sous-familles qui forment les *Proctotrypidae* doivent être considérées comme autant de familles distinctes. Nous sommes entièrement de l'avis de l'entomologiste américain. Pour ne citer qu'un exemple, les *Bethylinae*, considérés comme sous-famille des *Proctotrypidae*, ont beaucoup plus de ressemblance et d'affinité avec les familles des *Scoliidae*, des *Mutillidae* et des *Chrysididae* qu'avec n'importe quelle sous-famille des *Proctotrypidae*. Nous admettons néanmoins ici, du moins provisoirement, la famille des *Proctotrypidae* dans le sens le plus large.

I. Dryininae

Lonchodryinus n. g.

λόγχη, lance ; Dryinus, nom d'un insecte.

Ce genre diffère de tous les autres de la même sous-famille par son stigma lancéolé, précédé d'un prostigma, et par sa longue cellule radiale fermée de toutes parts. Palpes maxillaires grêles, composees de quatre articles. Mandibules s'élargissant insensiblement depuis leur base, tronquées obliquement au sommet où elles portent quatre dents noires. Tête transversale, vue d'en haut; graduellement rétrécie en arrière des yeux. Antennes filiformes, insérées près du clypeus, plus éloignées l'une de l'autre que des yeux et composées de dix articles cylindriques et brièvement velus. Scutellum avec deux fossettes à sa base. Tarses antérieurs de la femelle ravisseurs. Mâle inconnu.

LONCHODRYINUS TRICOLOR n. sp.

Pl. I, fig. 1, 2 et 3.

Tête, sternum, pleures, scutellum, postscutellum et metanotum noirs; mandibules, joues, clypeus, bord interne des yeux dans la moitié basale et dessous du scape blancs; palpes, écaillettes, hanches, trochanters, tibias et tarses d'un blanc jaunâtre; antennes, pronotum, mesonotum, fémurs et abdomen d'un rouge jaune. Face avec des poils blancs assez longs et assez abondants, le reste de la tête avec une pilosité plus éparse. Joues très courtes, ayant à peine le tiers des mandibules. Front et vertex plus ou moins convexes; le premier grossièrement coriacé; le second ainsi que l'occiput avec des rides assez régulièrement longitudinales ou obliques, formant presque des arêtes, à intervalles lisses et brillants. Tempes grossièrement ridées-coriacées. Yeux glabres, ellipsoïdaux, deux fois aussi longs que larges, séparés du bord occipital d'un peu plus du tiers de leur longueur; ocelles se touchant presque, aussi distants des yeux que du bord occipital qui est droit et tranchant. Antennes un peu plus longues que la tête et le thorax réunis; scape un peu plus gros et deux fois aussi long que l'article suivant; celui-ci deux fois aussi long que gros; le 3^e^ au moins deux fois et demie aussi long que le 2^e^; le 4^e^ double du 2^e^; les suivants décroissant graduellement, les 3 derniers trois fois aussi longs que gros. Pronotum beaucoup plus étroit que la tête, aussi long que large, un peu plus long que le mesonotum, non rétréci à sa base, lisse et faiblement luisant. Mesonotum presque de la largeur de la tête, de moitié aussi long que large, lisse et brillant, avec quatre sillons percurrents, dont les deux médians divergent en avant et sont un peu plus éloignés l'un de l'autre que des externes; bord antérieur et bord postérieur du menosotum droits. Scutellum semi-circulaire, aussi long que le mesonotum, lisse, brillant, muni à sa base de deux grandes fossettes qui sont deux fois aussi larges que longues et séparées par une arête. Postscutellum en bande transversale, strié longitudinalement sur les côtés, lisse au milieu. Metanotum aussi long que le mesonotum, le scutellum et le postscutellum réunis, ridé-réticulé, sauf au-dessus de l'insertion abdominale où il est ridé en travers. Propleures lisses, séparées des mésopleures par un étranglement; celles-ci ridées-coriacées, séparées des métapleures par un profond sillon s'étendant de l'insertion des ailes postérieures jusqu'entre les deux dernières hanches, et traversé dans toute sa longueur par une arête. Métapleures ridées transversalement. Hanches antérieures deux fois aussi longues que grosses, graduellement amincies jusqu'à leur extrémité, et égalant la moitié de la longueur du fémur; trochanters pas plus longs que gros; fémurs antérieurs fortement épaissis à leur base, graduellement amincis jusqu'au bout; tibias antérieurs plus courts que les fémurs, rétrécis à leur extrême base, presque d'égale grosseur sur le reste de leur longueur où ils sont aussi gros que l'extrémité du fémur; éperon unique, arqué, hyalin et bifide à l'extrémité; tarses antérieurs plus longs que le tibia (pl. I, fig. 2, cam. luc.); métatarse un peu plus court que le quatrième article; le 2^e^ transversal; le 3^e^ de moitié plus long que gros, ressortant à sa base au côté interne; le 5^e^ à peine plus court que le 4^e^, et terminé par un empodium velu, un peu plus court que lui. Les deux crochets tarsaux transformés en une pince mobile; bord interne de la grosse branche avec une rangée d'appendices hyalins et linéaires, alternant avec des soies jaunes et situées un peu plus bas; quatre grosses soies fort longues sont alignées sur le côté de cette même branche, qui est jaune et glabre, tandis que la branche externe est brune, inerme, glabre et falciforme. Crochets tarsaux des pattes intermédiaires et postérieures (pl. I, fig. 3) avec une grosse dent à leur base, plus courts que l'empodium. Pattes intermédiaires à hanches un peu plus longues que grosses; fémurs grêles, atténués à la base et au tiers apical, ayant leur plus grande épaisseur avant le milieu, mais moins épaissis que les antérieurs; éperon unique et falciforme. Pattes postérieures à hanches un peu plus courtes que les antérieures; fémurs renflés dans leur moitié basale, un peu plus courts que les tibias; éperons à deux et droits; tarses un peu plus longs que les tibias; métatarse égal aux trois articles suivants réunis, le 4ᵉ encore deux fois aussi long que gros.

Ailes hyalines, à pilosité microscopique, à bord finement cilié; nervures et stigma jaune; ce dernier lancéolé, précédé d'un prostigma; radius sortant du milieu du stigma, sa 1ʳᵉ partie n'atteint pas la moitié de la longueur de la seconde, celle-ci courbée par en haut et aboutissant près de l'extrémité alaire; cellule radiale fermée aussi à la marge, étroite à l'extrémité, aussi longue que la partie comprise entre la base de l'aile et le prostigma; cellule cubitale, discoïdale et sous-médiane externe visibles seulement par transparence. Ailes inférieures lobées, avec deux traces de nervures visibles seulement par transparence, leur bord antérieur en ligne droite.

Abdomen aussi long que la tête et le thorax réunis, rétréci à la base, et graduellement à l'extrémité, avec cinq segments distincts, dont le premier est le plus long, les autres d'égale longueur; tarière un peu proéminente. Taille ♀ : 7 millim.

Patrie : Brésil, Goyaz. Collection de M. Ern. André.

II. Bethylinae

Tableau des genres des Bethylinae

Nous avons admis, dans ce tableau, le genre *Ecitopria* Wasm. qui est un véritable Bethyline, comme nous avons pu nous en convaincre par l'examen du type. La tête de cet insecte est oblongue, portant la bouche à l'extrémité antérieure; les antennes sont insérées contre la bouche et se composent de 13 articles, dont les onze derniers, qui forment le flagellum, sont transversaux et serrés sans laisser aucune séparation entre eux; les fémurs et les tibias non rétrécis en pétiole à leur base; enfin, l'abdomen avec un pétiole peu long, inséré entre les hanches postérieures, et suivi de sept segments subégaux en longueur. Chez les *Diapriinae,* au contraire, la bouche est située sur le dessous de la tête et distante de l'extrémité antérieure; l'insertion antennaire éloignée de la bouche, les articles du flagellum rarement transversaux et alors nettement séparés et laissant un intervalle entre eux; fémurs et tibias rétrécis en pétiole dans leur moitié basale ou les deux tiers basaux; enfin, le second segment abdominal est toujours au moins aussi long que les suivants réunis.

1. Antennes de 22 à 28 articles . . 2.
— Antennes de 12 à 13 articles . . 5.
2. Tête prolongée en groin, comme chez *Pedinomma;* tibias antérieurs dilatés en forme de cuillère et couvrant les côtés de la tête, au repos; crochets tarsaux grêles et avec une dent au milieu; antennes de 22 ou 25 articles. Aptère. ♀. . . . . *Mystrocnemis* n. g.
— Tête non prolongée en groin; tibias antérieurs non dilatés en forme de cuillère; antennes de 23, de 26 ou de 28 articles . . 3.
3. Antennes de 23 articles; insecte ailé, cellule radiale fermée, sans cellule discoïdale . . . . . *Probethylus* Ashm.
— Antennes de 26 ou de 28 articles. 4.
4. Insecte ailé; antennes de 28 articles; ailes avec une cellule radiale fermée et une cellule cubitale fermée . . . . . . *Cryptobethylus* Marsh.
— Insecte aptère, ♀; antennes de 26 articles; fémurs très grossis, crochets tarsaux gros et tridentés . . . . *Sclerogibba* De Stef.
5. Forme aptère, ou ailes atrophiées 6.
— Forme ailée, ailes bien développées . . . . 20.
6. Antennes composées de 12 articles . . . . 7.
— Antennes composées de 13 articles . . . . 8.

7. Tibias intermédiaires spinuleux; métathorax dilaté en arrière. . *Sclerochroa* Först.

— Tibias intermédiaires non spinuleux . . . . *7bis.*

7bis. Crochets tarsaux simples; mesonotum sans sillons parapsidaux; scutellum plus ou moins distinct; metanotum sans arête longitudinale; ocelles nuls . . *Cephalonomyia* Westw.

— Crochets tarsaux avec une dent au delà du milieu; sillons parapsidaux distincts, évanouis en avant; scutellum bien distinct; metanotum avec une arête médiane; ocelles en triangle. . . *Proscléroderma* n. g.

— Crochets avec une dent; scutellum et ocelles distincts; metanotum sans arête médiane; front avec carène entre les antennes. *Perisemus* Först.

8. Ocelles très distincts; scutellum avec un sillon transversal et profond; ailes nulles; mandibules multidentées . . . . . *Glenosema* n. g.

— Ocelles nuls, ou bien insecte avec des moignons d'ailes . . . . . 9.

9. Métathorax plan et parcouru par plusieurs arêtes longitudinales. . . . . 10.

— Métathorax sans arête longitudinale, parfois avec un sillon longitudinal . . . . 11.

10. Angles postérieurs du métathorax saillants et divariqués; pronotum avec un sillon longitudinal et médian . . . . . *Mesitius* Spin.

— Angles postérieurs du métathorax obtusément arrondis et non proéminents . . . . *Epyris* Westw.

11. Métathorax avec un sillon médian et longitudinal; base de l'abdomen avec une impression longitudinale. . . . . *Bradepyris* n. g. (type : *B. apterus* n. sp.).

— Métathorax sans sillon longitudinal et médian, plan ou convexe . . . . 12.

12. Au moins les tibias intermédiaires spinuleux au côté externe; métathorax plus ou moins rétréci à la base, ou près de la base, ou vers le milieu , ... 13.

— Tous les tibias inermes; métathorax à peu près quadrangulaire . . . . 17.

13. Métathorax s'avançant jusqu'au milieu des lobes latéraux du mésothorax; lobe médian du mésothorax, par suite, de moitié plus court que les latéraux . . 14.

— Métathorax inséré en arrière du mésothorax sans s'avancer entre les lobes latéraux de ce dernier qui sont, par suite, de même longueur que le médian . . . *Pseudisobrachium* n. g. (*Isobrachium* Ashm. nec Först.).

14. Tous les tibias spinuleux; métathorax fortement rétréci à sa base . . . . *Anisobrachium* n. nov. ♀ (*Pristocera* Westw. pr. p. ♀).

— Seulement les tibias intermédiaires spinuleux . . . . . 15.

15. Métathorax faiblement rétréci un peu avant le milieu, aussi large à la base qu'au sommet; yeux presque ponctiformes; crochets tarsaux simples . . . . . . *Apenesia* Westw.

— Métathorax plus ou moins rétréci à sa base ou près de sa base . . 16.

16. Métathorax rétréci près de sa base, puis faiblement élargi et cordiforme à son extrême base, embrassant par ses deux lobes, l'extrémité du lobe médian du mésothorax . . . . *Pristocera* Klug. ♀.

— Base du métathorax graduellement et légèrement amincie, non élargie ni cordiforme; métatarse antérieur fortement arqué sur toute son étendue et aussi long que les quatre articles suivants réunis . . . . *Scaphepyris* n. g. (type : *S. rufus* n. sp.).

17. Mesonotum et scutellum distincts *Arysepyris* n. g. (type : *Merceti* n. sp.).

— Mesonotum ou scutellum nul. . 18.

18. Métathorax armé, de chaque côté de son bord postérieur, d'une forte dent . . . . *Promesitius* n. g. ♀.

— Métathorax inerme . . . . . 18*bis*.

18*bis*. Thorax binodal, c'est-à-dire rétréci après le pronotum et formant ainsi deux renflements ou nœuds; lobes latéraux du mésothorax ne touchant pas le pronotum; métathorax au moins deux fois aussi long que large; bord antérieur de la tête ne formant pas une ligne droite . . 19.

— Thorax non rétréci après le pronotum, non binodal; lobes latéraux du mésothorax touchant le pronotum; métathorax pas deux fois aussi long que large; tête quadrangulaire, très droite en avant; antennes filiformes et très minces . . . . *Scleroderma* Latr. (*).

19. Flagellum graduellement renflé apicalement, à articles transversaux; yeux ponctiformes . . . *Ecitopria* Wasm.

— Flagellum filiforme, à articles au moins aussi longs que gros; yeux non ponctiformes . . . *Parascleroderma* n. g. (type: *fulviceps* n. sp.).

20. Tête armée de chaque côté de son bord inférieur d'une forte dent . . . . *Dicrogenium* Stad.

— Tête inerme. . . . . 21.

21. Ailes antérieures avec une cellule radiale fermée et 1 ou 2 discoïdales fermées. . . . . 22.

— Cellule radiale ouverte au sommet ou faisant défaut . . . . 24.

22. Ailes antérieures avec 2 cellules discoïdales fermées (une médiane externe et une sous-médiane externe) et une cubitale fermée; en outre une 2e cubitale et une 3e discoïdale imparfaitement closes à leur extrémité . . . . *Sierolomorpha* Ashm. (type: *S. ambigua* Ashm.).

(*) Selon Ashmead, la femelle de *Scleroderma* se distinguerait de celles de *Dissomphalus* et de *Ateleopterus* comme il suit :

Mandibules quadridentées; palpes maxillaires de 5 articles . . . . *Scleroderma* Latr.

Mandibules tridentées; palpes maxillaires de 4 articles . . . . *Dissomphalus* Ashm.

Mandibules bidentées; palpes maxillaires de 4 articles . . . . *Ateleopterus* Först.

Ces caractères fondés uniquement sur les mandibules et les palpes sont inconstants; les mandibules de *Scleroderma* sont parfois tridentées et les palpes parfois de 4 articles.

— Ailes antérieures avec une seule cellule discoïdale fermée . . . 23.

23. Sans prostigma; une cellule cubitale bien formée et parfois encore une seconde plus ou moins oblitérée; crochets tarsaux comme chez *Perisemus*. . *Eupsenella* Westw.

— Avec prostigma; une seule cellule cubitale plus ou moins oblitérée. . . . . *Sierola* Cam.

24. Une ou deux cellules discoïdales fermées et bien marquées . . 25.

— Ailes sans cellule discoïdale fermée et bien marquée . . . . 27.

25. Cellule sous-médiane externe fermée et quadrangulaire; crochets tarsaux trifides . . . . . . *Pristocera* Klug.

— Cellule médiane externe fermée et petite ; crochets tarsaux bifides, la dent inférieure large et tronquée . . . . 26.

26. Mésopleures armées d'une dent ou épine; ailes sans prostigma. *Odontepyris* n. g. (type : *flavinervis* n. sp.).

— Mésopleures inermes, ailes avec prostigma . . . . *Parasierola* Cam. (*).

27. Nervure transversale sortant de la médiane bien avant la nervure basale; antennes de 12 articles; crochets tarsaux comme chez *Parasierola*. . . . . . 27*bis*.

— Nervure transversale comme chez le précédent; antennes de 13 articles; metanotum marginé, tra-

---

(*) Il faut encore rapporter à ce genre les espèces suivantes : *Epyris nasalis* Westw. et *Bethylus cellularis* Say.

versé par trois arêtes; ailes sans prostigma . . . . *Trissomalus* n. g. (type: *Goniozus transvaalensis* Buys.)

— Nervure transversale sortant de la médiane au même point que la basale . . . . 28.

27*bis*. Yeux glabres . . . . *Bethylus* Latr. non Först. nec Ashm.

— Yeux velus . . . . *Anozus* Thoms. nec Ashm.

28. Ailes avec prostigma. . . . . 29.

— Ailes sans prostigma; nervure basale sans nervure récurrente. 31.

29. Nervure basale avec un bout de nervure récurrente, radius bien plus long que la basale . . . 30.

— Nervure basale sans nervure récurrente, radius pas plus long que la nervure basale; scutellum avec sillon transversal . . *Disepyris* n. g. (type: *rufipes* n. sp.).

30. Antennes de 13 articles, crochets tarsaux comme chez *Perisemus*. *Goniozus* Först.

— Antennes de 12 articles. . . . *Progoniozus* n. g. (*Perisemus* Ashm. pr. p.) (*).

31. Radius nul; au maximum deux cellules basales fermées . . . 32.

— Radius distinct; deux ou trois cellules basales fermées . . . 35.

32. Antennes de 12 articles; ailes avec une cellule sous-costale imparfaitement close . . . . *Cephalonomia* Westw.

— Antennes de 13 articles; ailes avec une ou deux cellules basales closes . . . . 33.

33. Cellule sous-costale close; sans

(*) Type : *Perisemus floridanus* Ashm. auquel il faut encore ajouter : *P. formicoides* Prov., *P. minimus* Ashm. et *P. mellipes* Ashm.

cellule médiane ni sous-médiane; abdomen lisse	*Neoscleroderma* n. g. (*Ateleopterus* Ashm. non Först.).
— Cellule sous-médiane ouverte sur tout le dessous, la médiane fermée; abdomen lisse. . . .	34.
— Cellule sous-médiane et cellule médiane fermées, abdomen avec deux tubercules près du bord postérieur des segments 3 à 6 .	*Discleroderma* n. g. (type : *Scleroderma tuberculata* Mag.).
34. Cellule sous-costale et cellule médiane fermées	*Ateleopterus* Först. non Ashm.
— Seulement une cellule basale fermée (cellule médiane)	*Scleroderma* Latr.
35. Radius très court, au maximum aussi long que la nervure basale, celle-ci aboutissant au stigma .	36.
— Radius toujours bien plus long que la basale, formant une cellule radiale ouverte au sommet.	39.
36. Stigma représenté seulement par une nervure marginale un peu épaissie; tibias inermes . . .	37.
— Stigma bien formé, gros et ovalaire	38.
37. Antennes de 13 articles; scutellum avec un sillon transversal; crochets tarsaux avec une dent au milieu	*Laelius* Ashm.
— Antennes de 12 articles. . . .	*Paralaelius* n. g. (*Bethylus* Ashm. non Latr. nec Först.).
38. Base du scutellum avec un large sillon transversal; radius beaucoup plus court que la nervure basale	*Allepyris* n. g. (type : *A. microneura* n. sp.).

— Base du scutellum avec deux fossettes; radius aussi long que la basale, presque oblitéré; tous les tibias et les deux premiers articles antennaires spinuleux . *Trachepyris* n. g. (type : *T. spinosipes* n. sp.).

39. Antennes composées de 12 articles . . . . *Anozus* Ashm. non Thoms.

— Antennes de 13 articles. . . . 40.

40. Deux tubercules à la base du 2ᵉ segment abdominal; nervure basale aboutissant à la souscostale et distante du stigma de presque toute sa longueur; une longue nervure postmarginale; stigma linéaire; nervure médiane prolongée ; crochets tarsaux simples . . . . *Dissomphalus* Ashm.

— Abdomen sans tubercules . . . 41.

41. Bord postérieur du metanotum fortement proéminent à chaque angle; pronotum avec un sillon longitudinal (oblitéré chez une espèce); base du scutellum avec deux fossettes réunies par un étroit sillon . . . . *Mesitius* Spin. non Ashm.

— Bord postérieur du metanotum à angles non proéminents; pronotum sans sillon longitudinal . . 42.

42. Antennes du mâle rameuses ; scutellum sans fossettes ni sillon transversal; mesonotum avec deux sillons parapsidaux; tibias non spinuleux, crochets tridentés . . . . *Calyoza* Westw.

— Mâle inconnu; scutellum sans fossettes ni sillon; mesonotum avec deux sillons parapsidaux;

tibias spinuleux, crochets à une dent . . . . *Planepyris* n. g.

— Scutellum avec deux fossettes ou avec un large sillon transversal . . . . 43.

43. Base du scutellum avec un sillon transversal et large. . . . . 44.

— Base du scutellum avec deux fossettes parfois réunies par un sillon transversal et très étroit. 47.

44. Trois cellules basales; nervure basale aboutissant à la nervure sous-costale bien avant le stigma; metanotum avec une arête longitudinale, crochets tarsaux avec une dent; abdomen aplati . . . . *Monepyris* n. g. (type : *Epyris Halidayi* Westw.).

— Deux cellules basales; nervure basale aboutissant au stigma . 45.

45. Mesonotum avec deux sillons parapsidaux . . . . 46.

— Mesonotum sans sillons parapsidaux; crochets tarsaux unidentés . . . . *Holepyris* n. g. (*Apenesia* ♂ Ashm. nec Westw.).

46. Crochets tarsaux simples; metanotum avec des arêtes longitudinales . . . . *Rhabdepyris* Kieff.

— Crochets avec une dent; metanotum réticulé, sans arête . . . *Neurepyris* n. g.

47. Mesonotum avec deux sillons parapsidaux . . . . 48.

— Mesonotum sans sillons parapdaux; fossettes du scutellum réunies par un mince sillon transversal. . . . . *Isobrachium* Först. non Ashm.

48. Nervure médiane prolongée au delà des deux cellules basales . 49.

— Nervure médiane non prolongée au delà des deux cellules basales . . . . 50.

49. Crochets tarsaux trifides . . . *Trissepyris* n. g.

— Crochets tarsaux avec une dent au milieu . . . . *Homoglenus* n. g.

50. Pronotum ordinairement divisé par un sillon transversal étroit et profond en deux parties inégales, et semblant composé de deux pièces; crochets tarsaux trifides . . . . *Pristepyris* n. g.

— Pronotum sans sillon transversal; crochets tarsaux avec une dent vers leur milieu . . . . *Epyris* Westw. (*Mesitius* Ashm. non Spin.).

Mystrocnemis n. g.

μύστρον, cuillère; κνήμη, jambe.

(Pl. I, fig. 9, 10 et 13).

Femelle entièrement aptère. Corps très déprimé. Tête beaucoup plus large que le thorax, s'amincissant graduellement en avant, découpée en arc au bord postérieur, plus longue que large, plane sur le dessus et sur le dessous. Yeux velus, allongés, touchant presque le bord occipital, aussi longs que les joues; ocelles nuls. Antennes insérées un peu en dessous du bord antérieur de la tête, immédiatement au-dessus de la bouche; celle-ci n'apparaît sur le dessous de la tête que comme un tache rougeâtre de laquelle émergent les palpes dont les articles sont très courts; antennes fortement amincies à l'extrémité, composées de 22 articles. Pronotum deux fois aussi long que large, à peu près d'égale largeur sur toute son étendue, fortement découpé en arc postérieurement. Mesonotum égalant la moitié du pronotum, semi-circulaire, droit en arrière, sans sillons parapsidaux. Scutellum nul. Metanotum de moitié plus long et un peu plus large que le mesonotum, s'amincissant graduellement dans sa moitié postérieure, découpé en arc au bord postérieur. Hanches intermédiaires et postérieures très grossies. Aux pattes antérieures les fémurs sont grossis fortement, comprimés, diminuant graduellement de la base au sommet, et beaucoup plus longs que les tibias; ceux-ci élargis, comprimés et un peu concaves au côté interne, en forme de cuillère, un peu plus courts que les tarses; au repos, les deux tibias s'appliquent contre les côtés de la tête (pl. I, fig, 9); crochets tarsaux de toutes les pattes grêles, presque droits, beaucoup plus longs que l'empodium et munis d'une dent au-dessus de leur milieu (pl. I, fig. 10). Fémurs intermédiaires et postérieurs médiocrement grossis, les tibias amincis à la base (pl. I, fig. 13). Éperons 1, 2, 2; l'antérieur droit et pectiné; les deux intermédiaires droits et velus; grand éperon postérieur pectiné, le petit velu. Abdomen presque aussi long que la tête et le thorax réunis, plus large que ce dernier, brièvement pétiolé, aminci aux deux bouts et composé de six segments subégaux en longueur.

MYSTROCNEMIS ERYTHROTHORAX n. sp.

Corps lisse et glabre; pattes avec une pubescence microscopique; extrémité des articles tarsaux avec quelques courtes soies sur le dessous. Antennes un peu plus longues que la tête; scape cylindrique, beaucoup plus gros que les autres articles, au moins deux fois aussi long que gros, un peu plus long que les trois articles suivants réunis; articles 2 à 16 un peu plus gros que longs; les six derniers s'amincissant fortement, aussi longs que gros, le dernier deux fois et demie aussi long que gros. Noir; antennes, bouche, palpes, hanches, pattes et thorax rouges. Taille ♀ : 3 millim.

Patrie. Birmanie, Rangoon. Capturé en mai 1885 par Féa. Collection de M. Magretti.

Remarque. Si on considère les *Bethylinae* comme formant une famille autonome, les genres *Mystrocnemis* n. g., *Probethylus* Ashm., *Sclerogibba* Stef. et *Cryptobethylus* Marsh. devront former une sous-famille qui se distinguera des autres par les antennes de 22 à 28 articles; tous les autres Bethylines ont les antennes composées seulement de 12 ou de 13 articles. Le genre *Mystrocnemis* est voisin de *Sclerogibba;* ce dernier a également les yeux velus, mais les crochets des tarses sont autrement conformés et munis de trois dents, comme j'ai pu le constater d'après l'exemplaire typique qui m'a été communiqué par M. Th. de Stefani; en outre, le nombre des articles antennaires diffère chez les deux genres.

EPYRIS WESTW.

Ce genre a été établi par Westwood sur un insecte nommé *Epyris niger* Westw., ayant deux sillons parapsidaux au mesonotum, deux fossettes éloignées l'une de l'autre à la base du scutellum et plusieurs arêtes longitudinales sur le metanotum.

Les insectes décrits par Cameron sous les noms de *Epyris apterus, E. brevipennis* et *E. hispanicus* sont des *Mesitius,* ce dernier est synonyme de *Mesitius Carceli* Westw.; d'autre part, *Epyris orientalis* Cam., *E. punctatus* Cam. et *E. tricolor* Cam. reviennent au genre *Pristocera; Epyris hawaiiensis* Ashm. fait partie du genre *Holepyris.*

EPYRUS ANALIS n. sp.

Tête, pattes et thorax, sauf le métathorax, avec des poils dressés, jaunes, courts et assez abondants. Tête quadrangulaire, un peu plus longue que large, très finement chagrinée, brillante, avec de gros points enfoncés et assez serrés, mais ne se touchant pas. Mandibules terminées par 4 ou 5 dents. Yeux glabres, ellipsoïdaux, distants du bord occipital des trois quarts de leur longueur, touchant presque les mandibules. Ocelles postérieurs aussi éloignés du bord occipital que l'un de l'autre, trois fois plus éloignés des yeux. Front avec une ligne longitudinale entre les antennes et s'arrêtant vers le milieu des yeux. Antennes insérées sur une éminence bilobée située vis-à-vis de la base des yeux. Pronotum plus long que large, chagriné et ponctué comme la tête, mais moins large que cette dernière, sans sillon longitudinal, déprimé en avant en forme de col. Mesonotum atteignant la moitié de la longueur du pronotum, mais plus long que le scutellum, finement chagriné; sillons parapsidaux percurrents, parallèles depuis le bord antérieur jnsqu'au milieu, puis subitement convergents, fortement élargis en larme, striés transversalement et environnés de gros points enfoncés, dans leur moitié postérieure; lobes externes du mesonotum plus larges que le médian, ayant en leur milieu un sillon longitudinal large et profond, n'atteignant ni le bord antérieur ni le bord postérieur. Scutellum presque semicirculaire, à peine chagriné, brillant, séparé du mesonotum par une ligne enfoncée transversale et droite, et muni à sa base, de chaque côté, entre les sillons parapsidaux et les sillons externes du mesonotum, d'une fossette ovalaire, petite, profonde et entourée de trois ou quatre gros points enfoncés. Metanotum inerme, carré, plan, aussi long que le mesonotum et le scutellum réunis, striolé transversalement, ayant sur le milieu cinq arêtes longitudinales et droites, dont la médiane se prolonge sur la partie postérieure et perpendiculaire jusqu'à l'insertion de l'abdomen; cette partie perpendiculaire striée grossièrement, transversalement et densément; métapleures striées densément en long. Fémurs antérieurs comprimés et ellipsoïdaux; métatarse antérieur aussi long que les trois articles suivants réunis, ceux-ci obconiques, le 4^{e} cordiforme, le 5^{e} un peu plus long que les deux précédents réunis; éperons 1, 2, 2; celui des tibias antérieurs très long, égalant le métatarse, simple, un peu courbé, velu, pectiné au côté interne dans sa moitié basale; crochets tarsaux grands, avec une forte dent obtuse un peu au-dessus de leur milieu. Ailes un peu jaunâtres, atteignant le second tiers abdominal, velues, nervures et stigma bruns; nervure costale et sous-costales juxtaposées; basale et transversale sortant du même point de la médiane, la première oblique, non anguleuse, aboutissant à la base du stigma, la seconde dirigée d'abord obliquement jusque sous le milieu de la basale, puis recourbée brusquement en angle dans son tiers apical et y émettant une discoïdale oblitérée, son extrémité située bien en decà de celle de la basale; stigma allongé, situé vers le milieu, émettant le radius un peu au delà de son milieu; cellule radiale ouverte au sommet, distante de l'extrémité alaire des deux tiers de sa longueur. Abdomen de la longueur du thorax, graduellement aminci en arrière; second segment le plus grand, lisse comme le premier; les cinq suivants finement pointillés et avec des poils épars. Noir; articulations des pattes, tarses, cinq derniers segments abdominaux rouges; écaillettes et tibias postérieurs bruns (antennes brisées). Taille ♀ : 8 millim.

Patrie. Indes, Mahi. Collection de M. Ern. André.

EPYRIS LUTESCENS n. sp.

Tête et pronotum comme chez l'espèce précédente, mais lisses entre les points enfoncés. Antennes de 13 articles; articles 2 et 3 aussi gros que longs, les suivants un peu plus longs que gros. Mesonotum atteignant la moitié du pronotum, à sillons parapsidaux profonds, percurrents, subparallèles dans leur moitié antérieure, élargis et un peu convergents dans leur moitié postérieure; lobes externes plus larges que le médian, avec un sillon longitudinal large, profond, raccourci aux deux bouts. Scutellum, pattes, éperons et crochets tarsaux conformés comme dans l'espèce précédente. Metanotum ne différant de celui de l'espèce précédente que par sa partie postérieure et déclive, qui est excavée et lisse, sauf l'arête médiane qui la traverse; métapleures striées densément en long. Ailes jaunâtres; stigma et nervures d'un beau jaune; nervure transversale non anguleuse, oblique, à extrémité située vis-à-vis de celle de la basale. Noir; écaillettes, antennes, col du pronotum et pattes bruns. Un exemplaire avait le col du pronotum noir. Taille ♂ : 7,5 millim.

Patrie. Australie, Victoria. Collection de M. Ern. André.

EPYRIS ALLUAUDI n. sp.

Fig. 1, aile.

Tête plus large que le thorax, d'un tiers plus longue que large, quadrangulaire, finement chagrinée et parsemée de gros points enfoncés. Yeux velus, distants du bord occipital de toute leur longueur, à peine plus longs que larges, trois à quatre fois aussi longs que les joues; carène frontale nulle. Antennes filiformes, dépassant un peu la tête, recourbées, composées de 13 articles; scape gros, aussi long que les trois articles suivants réunis, second article aussi long que gros, les suivants un peu plus gros que longs, ceux de la moitié apicale un peu plus longs que gros. Pronotum d'un tiers plus long que large, sculpté comme la tête, sans sillon, bord postérieur faiblement arqué. Mesonotum transversal, n'ayant que le quart du pronotum, finement chagriné, à sillons parapsidaux percurrents, faiblement convergents en arrière et très étroits; lobes externes avec un sillon longitudinal et médian. Scutellum lisse, brillant, triangulaire, aussi long que le mesonotum, avec deux fossettes petites, obliques, et très éloignées l'une de l'autre; disque avec quelques gros points enfoncés. Metanotum à peine plus court que le pronotum, très légèrement convexe, quadrangulaire, bordé par une arête sur tout son pourtour, et traversé par une arête médiane et longitudinale atteignant l'insertion de l'abdomen; entre cette dernière et l'arête latérale du metanotum se voit une arête longitudinale, également distante des deux autres, et s'arrêtant subitement au tiers postérieur; intervalles rugueux à la base, très finement et presque imperceptiblement striés en travers dans le reste du metanotum; partie postériuere et perpendiculaire mate et chagrinée comme toutes les pleures. Tibias antérieurs épaissis sur toute leur longueur; grand éperon simple et velu, pectiné densément à sa base; petit éperon glabre et simple; articles tarsaux spinuleux sur le dessous; crochets tarsaux avec une petite dent au milieu. Tibias intermédiaires spinuleux en dehors. Tibias postérieurs plus courts que les tarses, métatarse égalant les deux articles suivants réunis, le 4e encore de moitié plus long que gros. Ailes atteignant l'extrémité du 4e segment abdominal, teintées de brun, velues et brièvement ciliées; stigma brun, avec le milieu blanc, situé avant le milieu de l'aile; nervures brunes, la costale et la sous-costale juxtaposées; basale et transversale sortant du même point de la médiane, la première oblique et un peu anguleuse en dedans à son tiers basal, aboutissant à la base du stigma; la transversale au moins aussi longue que la basale, oblique, subitement recourbée en arrière à son quart apical; cellule radiale aussi longue que les cellules basales, largement ouverte au sommet; nervure cubitale et discoïdale oblitérées, en forme de lignes blanches, et dépourvues de soies. Ailes inférieures hyalines, longuement ciliées, à pilosité presque punctiforme, avec une nervure costale courte et une sous-médiane encore plus courte; quatre crochets frénaux. Abdomen un peu arqué, conformé comme chez *Omalus,* avec sept

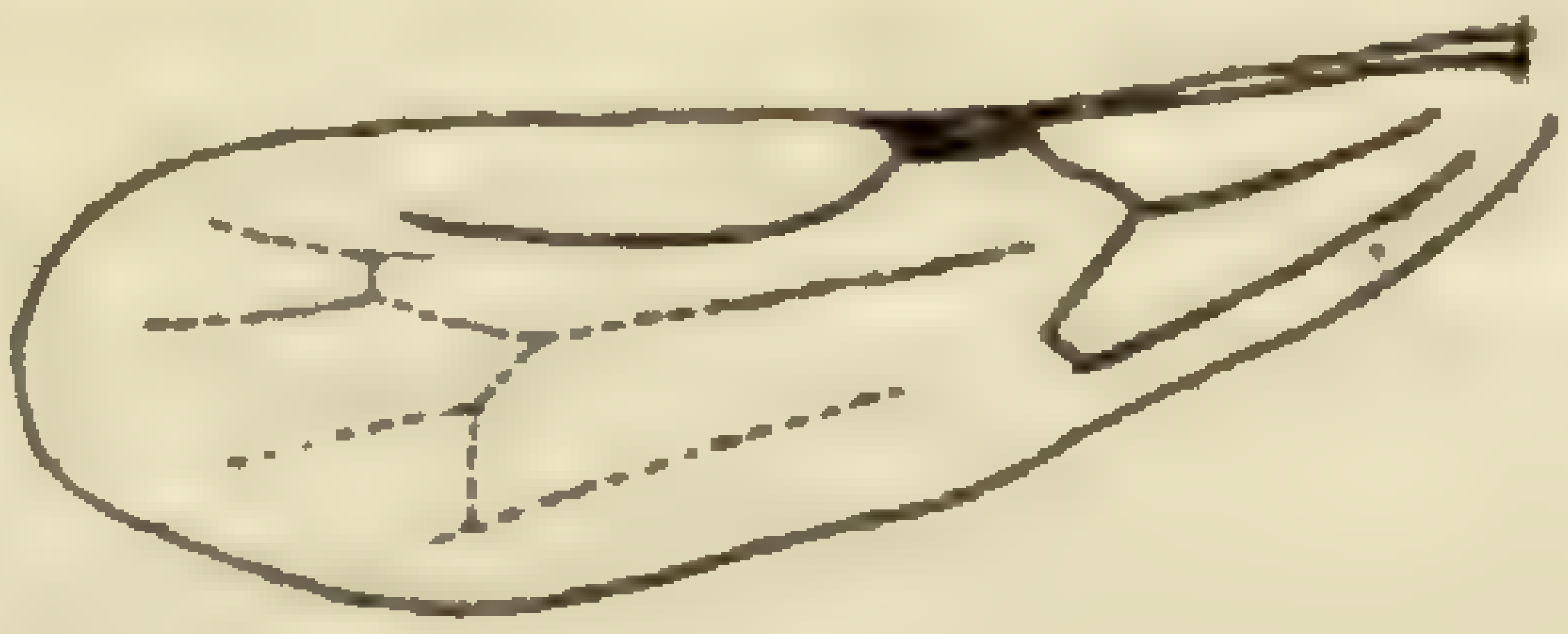


Fig. 1.

segments d'égale longueur, sauf le second qui est le plus grand Corps déprimé, parsemé de poils courts, ayant l'apparence d'un *Omalus*. Noir luisant; antennes, genoux, tibias et tarses rouges; scape et écaillettes d'un brun marron. Taille : 5,5 millim.

Patrie. Madagascar, Ste-Marie. Recueilli par M. Alluaud, à qui cet insecte est dédié.

Disepyris n. g.

δίς, deux fois; *Épyris*, nom d'insecte.

Pl. I, fig. 12.

Tête horizontale, un peu plus longue que large, plus large que le thorax. Antennes de treize articles, insérées à la base du clypeus. Pronotum distinctement plus long que large, graduellement aminci en avant où il est subitement en forme de col; faiblement arqué au bord postérieur. Mesonotum transversal et sans sillons parapsidaux. Scutellum triangulaire, avec un large sillon transversal à sa base. Metanotum de la longueur du pronotum, plan, traversé par quelques arêtes longitudinales, sa partie postérieure presque perpendiculaire. Fémurs renflés depuis leur base, faiblement amincis dans leur quart apical; grand et petit éperon postérieurs pectinés; crochets avec une dent au milieu. Ailes à stigma situé vers le milieu et précédé d'un prostigma (pl.I, fig. 12); nervures costale et sous-costale juxtaposées; la basale et la transversale sortant du même point de la médiane, la première oblique, droite, aboutissant au milieu du prostigma; la seconde oblique, brisée en angle au tiers apical, plus longue que la basale, cellule sous-médiane, par suite un peu plus large que la médiane; nervure sous-médiane dépassant à peine la transversale; radius court, à peine aussi long que la basale, sortant du milieu du stigma et légèrement arqué. Autres nervures nulles. Abdomen un peu arqué, aussi long que le thorax, composé de huit segments, le premier aminci en pétiole à sa base; les quatre ou cinq premiers segments subégaux, les derniers graduellement amincis et plus courts.

DISEPYRIS RUFIPES n. sp.

Tête faiblement luisante, finement chagrinée et parsemée de points enfoncés petits et superficiels. Clypeus traversé en son milieu par une carène longitudinale. Joues petites, égalant le second article antennaire. Yeux glabres. Ocelles en triangle, les postérieurs aussi éloignés l'un de l'autre que du bord occipital, leur distance des yeux un peu plus grande; bord occipital très légèrement arqué, aussi éloigné des yeux que des ocelles. Palpes maxillaires composés de 4 ou 5 articles allongés. Scape épaissi, un peu plus de deux fois aussi long que les deux articles suivants réunis; second article à peine deux fois aussi long que gros, les suivants diminuant graduellement de longueur et d'épaisseur, les derniers à peine plus longs que gros. Pronotum chagriné et ponctué comme la tête, ainsi que le mesonotum et le scutellum. Metanotum ridé irrégulièrement, traversé par cinq arêtes longitudinales dont une sur chaque bord latéral, une autre au milieu, et deux intermédiaires divergentes en avant; intervalle entre les arêtes externes et intermédiaires moins distinctement ridé. Propleures et mésopleures finement striées, les premières enfoncées, les secondes avec un point à leur base; métapleures plus fortement striées. Ailes jaunâtres, dépassant un peu l'abdomen, velues et ciliées; nervures, stigma et prostigma jaunes. Tibias non velus, les postérieurs plus courts que les tarses, métatarse postérieur à peine aussi long que les deux suivants réunis; le quatrième deux fois aussi long que gros. Noir; mandibules, clypeus, joues, palpes, antennes, col du pronotum, écaillettes, hanches et pattes rouges; tiers postérieur des segments abdominaux d'un brun marron sur le dessus. Taille ♀ : 5,5 millim.

Patrie. Indes, Malabar : Mahé. Collection de M. de Gaulles.

Trissepyris n. g.

τρισσός, triple; *Épyris*, nom d'insecte.

Pl. I, fig. 5, 6 et 14.

Tête rectangulaire, un peu plus longue que large, bord occipital presque droit. Mandibules à extrémité munie de trois dents dont l'externe est la plus longue. Antennes de treize articles, insérées à la base du clypeus. Yeux glabres. Prothorax plus étroit que la tête, s'élargissant insensiblement en arrière, aussi long que large, arqué au bord postérieur. Mesonotum transversal, dépassant un peu la moitié de la longueur du pronotum, arqué en avant et en arrière, à sillons parapsidaux percurrents, parrallèles, s'élargissant au bord postérieur, à leur côté interne ,en une fossette auss grande que celles du scutellum (pl. I, fig. 6); lobes latéraux avec un sillon longitudinal et médian, interrompu aux deux bouts. Scutellum de la longueur du mesonotum, presque semi-circulaire, muni à sa base de deux fossettes situées un peu en dehors des sillons parapsidaux et précédées par un large sillon transversal et droit qui les relie l'une à l'autre. Metanotum carré, aussi long que le mesonotum et le scutellum réunis, plan, traversé par des arêtes longitudinales; sa partie postérieure perpendiculaire. Pattes non velues, mais avec de courtes spinules; fémurs antérieurs comprimés, graduellement élargis depuis leur base, ayant leur plus grande largeur au sommet; les postérieurs ont leur plus grande largeur à la base; tibia antérieur moins fortement élargi de la base à l'extrémité où il n'a que la moitié de l'épaisseur du sommet du fémur, éperons 1, 2, 1, l'antérieur pectiné; crochets tarsaux grêles et longs, tridentés, c'est-à-dire avec une grosse dent obtuse située près de leur base, et une autre longue et étroite, située un peu au-dessus du milieu; palette très courte (pl. I, fig. 1). Ailes à stigma gros, ellipsoïdal, situé avant le milieu; trois cellules fermées; cellule costale très étroite, cellule médiane un peu plus large que la sous-médiane; la nervure basale et la transversale sortent du même point de la médiane, la première courbée en dedans, puis en dehors et aboutissant à la base du stigma, la seconde courbée en dehors un peu après son milieu; la médiane se prolonge au delà de ces deux nervures jusque vis-à-vis de l'extrémité du stigma; cellule radiale largement ouverte à l'extrémité, distante de l'extrémité de l'aile du double de sa longueur (pl. I, fig. 5). Ailes inférieures à huit crochets frénaux; sans cellule fermée. Abdomen plus long que le thorax, s'amincissant graduellement en arrière; segments 2 et 3 égaux; le 4ᵉ est le plus grand. Corps à poils épars et courts.

TRISSEPYRIS RUFICEPS n. sp.

Tête lisse et brillante, avec une petite carène longitudinale entre les deux antennes. Yeux ellipsoïdaux, petits, touchant presque la base des mandibules, distants du bord occipital d'un peu plus de leur longueur; ocelles postérieurs aussi distants des yeux que du bord occipital. Antennes de la longueur de la tête et du prothorax réunis; scape deux fois aussi gros que l'article suivant, un peu arqué, égalant en longueur les quatre articles suivants réunis; 2e et 3e articles turbinés, pas plus longs que gros, les suivants augmentant graduellement en longueur et en épaisseur; articles 4 à 7 au moins aussi longs que gros; 8 à 12 distinctement plus longs que gros; le 13e plus étroit, deux fois et demie aussi long que gros. Pronotum, mesonotum sauf le tiers antérieur, et scutellum grossièrement et densément ponctués et brillants. Metanotum avec trois arêtes parallèles et longitudinales sur son milieu, et de chaque côté, deux autres arêtes très rapprochées l'une de l'autre; arête médiane se prolongeant sur la partie déclive jusqu'à l'insertion de l'abdomen, et bordée de chaque côté, sur ce parcours, d'un sillon peu délimité; intervalles entre les trois arêtes médianes ridés transversalement, les autres lisses sauf à la base du metanotum où ils sont aussi ridés en travers; partie perpendiculaire lisse. Propleures et mésopleures grossièrement ponctuées, métapleures densément et grossièrement striées en long. Éperon antérieur égalant les trois quarts de la longueur du métatarse, celui-ci un peu plus long que les trois articles suivants réunis, ceux-ci turbinés ou cordiformes, aussi gros que longs, le dernier égalant les trois précédents réunis. Ailes antérieures atteignant la moitié de l'abdomen, d'un brun sombre, très brièvement velues, non ciliées, nervures et stigma brun noir; nervures oblitérées formant une cubitale fermée et une sous-médiane externe fermée. Ailes inférieures brûnâtres, avec une sous-costale pâle, et une nervure oblitérée sortant de la base et allant jusqu'au bord inférieur de l'extrémité alaire. Noir; tête, sauf une petite tache entre les ocelles et les trois dents des mandibules, antennes, pattes, sauf les hanches, rousses; écaillettes brunes. Taille ♀ : 15 millim.

PATRIE. Afrique : Congo. Collection de M. Ern. André.

Pristepyris n. g.

πρίστης, scieur; *Épyris*, nom d'insecte.

Pl. I, fig. 8.

Tête plus longue que large, ayant sa plus grande largeur au milieu. Mandibules terminées par 4 ou 5 dents. Antennes de

13 articles, insérées à la base du clypeus. Yeux glabres. Pronotum plus large que long, divisé par un sillon transversal et faiblement arqué, en deux parties dont l'antérieure est de deux tiers plus grande que la postérieure. Mesonotum à sillons parapsidaux percurrents, convergents et s'élargissant en arrière; lobes latéraux du mesonotum moins larges que le médian, avec un étroit sillon longitudinal et faiblement arqué. Scutellum triangulaire, séparé du mesonotum par un étroit sillon transversal, qui s'élargit en arrière, un peu avant chaque extrémité, en formant une fossette. Metanotum presque plan, égalant le mesonotum et le scutellum réunis, sa partie postérieure perpendiculaire. Trochanters antérieurs longs et grêles, égalant la moitié du fémur; éperon 1, 2, 2; l'antérieur pectiné; fémurs postérieurs médiocrement renflés, ayant leur plus grande épaisseur au milieu; tibia graduellement épaissi depuis la base jusqu'au sommet; crochets tarsaux grands, trifides (pl. I, fig. 8), beaucoup plus longs que l'empodium, qui est très court. Ailes antérieures avec deux cellules basales fermées; nervure costale et sous-costale juxtaposées; stigma 3 ou 4 fois aussi long que large et situé bien au delà du milieu de l'aile; nervure basale et la transversale sortant du même point de la médiane; la radiale sortant un peu au delà du milieu du stigma; cellule radiale ouverte à l'extrémité, distante de l'extrémité alaire des deux tiers de sa longueur. Ailes inférieures avec six crochets frénaux, et deux nervures pâles, à savoir une sous-costale longeant le bord, et une nervure oblique sortant de la sous-costale et aboutissant au bord postérieur près de l'extrémité de l'aile. Abdomen de la longueur du thorax, graduellement aminci en arrière, composé de sept segments dont le second est un peu plus grand.

PRISTEPYRIS RUGICOLLIS n. sp.

Tête brillante, avec des points enfoncés larges, ocellés et se touchant plus ou moins, parsemée de poils roux, dressés et peu denses, arrondie en arrière où elle est à peine plus large que le pronotum; yeux grands, touchant presque les mandibules, d'un cinquième plus longs que l'occiput; ocelles postérieurs plus près l'un de l'autre que du bord occipital, deux fois plus distants des yeux que l'un de l'autre. Antennes égalant la tête et le thorax réunis, subfiliformes, un peu amincies vers le bout; scape égalant les deux articles suivants réunis et pas distinctement plus gros; second article aussi gros que long; le 3e égal au 4e, deux fois et demie aussi long que gros; les suivants de même longueur, les quatre ou cinq derniers augmentant de longueur et s'amincissant, 3 à 4 fois aussi longs que gros; tous avec une pilosité dressée, dense, rousse et aussi longue que l'épaisseur des articles. Pronotum grossièrement ridé en travers. Mesonotum et scutellum brillants, avec une ponctuation grossière mais peu profonde et moins dense que sur la tête; mesonotum presque aussi long que large. Metanotum grossièrement et irrégulièrement ridé, avec deux arêtes longitudinales partant du bord antérieur et se rejoignant vers le milieu qu'elles ne dépassent guère. Propleures lisses; mésopleures avec des points ocellés, ressortant fortement, avec une fossette vers le haut; métapleures ridées-réticulées. Thorax à pilosité courte, dressée et clairsemée, métathorax à peu près glabre. Métatarse antérieur égal aux quatre suivants réunis, le 4e deux fois aussi long que gros. Ailes jaunâtres, velues, dépassant notablement l'extrémité de l'abdomen; nervures jaunes, stigma brun à base blanche; nervure basale oblique et droite, la transversale courbée fortement et émettant la nervure oblitérée avant son milieu, son extrémité située en deçà de celle de la basale. Trois premiers segments abdominaux glabres et lisses, les quatre derniers à pilosité rousse, éparse, dressée et assez longue; second segment à peine plus long qu'un des autres. Noir; trois ou quatre premiers articles des antennes, écaillettes, et pattes sauf les hanches testacés; reste des antennes et base de l'abdomen bruns. Taille ♂ : 6 millim.

PATRIE. Malaka, Serak. Collection de M. Ern. André.

PRISTEPYRIS LEVICOLLIS n. sp.

Diffère du précédent par les caractères suivants : Yeux d'un tiers plus longs que l'occiput. Entre les antennes se voit une carène longitudinale. Antennes n'atteignant que la base du metanotum, à pubescence à peine visible, scape égalant presque les trois articles suivants et un peu plus gros; second article à peine plus long que gros; les suivants au moins de moitié plus longs que gros, les derniers à peine amincis, le dernier deux fois aussi long que gros. Thorax lisse et brillant, sauf le métathorax; metanotum avec une arête médiane et longitudinale s'arrêtant un peu avant le bord postérieur, et deux arêtes peu distinctes allant, en demi-cercle, du bord antérieur jusqu'au milieu de l'arête médiane; surface finement ridée en travers, plus grossièrement au milieu; partie postérieure sans arête médiane, finement et densément ridée en travers. Ailes hyalines, dépassant un peu l'abdomen; nervure basale faiblement anguleuse dans son premier tiers, la transversale peu distinctement anguleuse avant son milieu. Dernier segment abdominal terminé sur le dessous par deux lamelles concaves, à bord interne tridenté, situé plus bas que leur bord externe et dépassant visiblement le segment; je les considère comme les valves de la pince. Noir; antennes, écaillettes, pattes sauf les hanches, et valves de la pince testacées. Taille ♂ : 6 millim.

Patrie. Madagascar. Collection de M. Ern. André.

Holepyris n. g.

ὅλος, entier; *Épyris*, nom d'insecte.

Tête plus longue que large; yeux velus. Antennes de treize articles, insérées près de la bouche. Thorax plus étroit que la tête, Pronotum au moins deux fois aussi long que le mesonotum; celui-ci transversal, 2 à 3 fois aussi large que long; sans sillons parapsidaux. Scutellum muni à sa base d'une impression transversale très large et profonde. Metanotum un peu plus long que le mesonotum et le scutellum réunis, plan, parcouru par trois arêtes longitudinales et inerme, chez l'espèce typique, ou avec neuf arêtes longitudinales et armé de deux petites spinules à chacun des angles postérieurs, chez les espèces de la région paléarctique; partie postérieure du metanotum perpendiculaire et séparée de la partie antérieure et horizontale par une arête transversale et légèrement arquée. Fémurs renflés ; les antérieurs et les intermédiaires ayant leur plus grande largeur au milieu ; les postérieurs à leur base ; éperons 1, 2, 2, l'antérieur pectiné sur tout le côté interne; crochets tarsaux avec une dent au-dessus du milieu ; palette et empodium très courts. Ailes atteignant le milieu de l'abdomen ; les supérieures à nervation comme chez *Mesitius ;* stigma étroit ; les postérieures avec quatre crochets frénaux et deux nervures, dont l'une suit le bord antérieur, et l'autre sort du tiers supérieur de la première pour aboutir au bord postérieur non loin de l'extrémité alaire. Abdomen ellipsoïdal, aminci au bout ; second segment le plus grand, lisse comme le premier ; les suivants finement ponctués. Outre l'espèce typique que nous allons décrire, ce genre comprend encore trois espèces d'Europe et du Nord de l'Afrique ; ces dernières ont deux petites dents à chaque angle postérieur du metanotum.

HOLEPYRIS ANDREI n. sp.

Tête brillante, à points enfoncés, petits, assez denses, mais ne se touchant pas, bord occipital faiblement découpé en arc. Yeux assez petits, éloignés du bord occipital de toute leur longueur, deux fois aussi longs que les joues; ocelles postérieurs aussi distants l'un de l'autre que du bord occipital, et trois fois plus éloignés des yeux. Antennes amincies à l'extrémité, atteignant presque la longueur de la tête et du thorax réunis; scape égalant au moins les trois articles suivants réunis; le second distinctement plus long que gros; le troisième pas plus long que gros; les suivants à peine plus longs que gros. Pronotum, mesonotum et scutellum finement chagrinés, avec une ponctuation petite et éparse. Pronotum aussi long que large, bord antérieur enfoncé et formant col, bord postérieur découpé en arc avec une ligne enfoncée et transversale en avant de lui. Mesonotum n'ayant pas la moitié du pronotum. Scutellum triangulaire, de la longueur du mesonotum, à sillon transversal occupant presque toute sa largeur et le tiers de sa longueur. Mésopleures pubescentes, avec une fossette circulaire à leur partie supérieure; métapleures et partie déclive du metanotum chagrinés; partie antérieure du metanotum inerme, traversé au milieu par trois arêtes parallèles dont les externes n'atteignent pas le bord postérieur, tandis que la médiane se prolonge encore sur la partie déclive jusqu'à l'insertion de l'abdomen. Ailes faiblement brunâtres; stigma brun clair, blanc au milieu; nervures jaunes, la transversale angulaire immédiatement avant son extrémité. Abdomen à six segments visibles, le premier en languette semi-circulaire. Noir; extrémité du scape, trochanters, genoux, tibias, et tarses rouges; mandibules, écaillettes et tibias postérieurs bruns. Taille ♀ : 5,5 millim.

Patrie. Indes orientales, Mahé. Collection de M. Ern. André, à qui cette espèce est dédiée.

Promesitius n. g.

Femelle. Tête aussi longue que large, droite en arrière, horizontale depuis le bord postérieur jusqu'au milieu des yeux, puis obliquement déclive en avant jusqu'à la bouche. Yeux très grands, presque hémisphériques, touchant presque le bord postérieur, finement pubescents. Joues égalant le tiers des yeux, séparées des tempes par un sillon; partie postérieure des tempes avec une proéminence obtuse. Ocelles nuls. Antennes de 13 articles; scape cylindrique, atteignant le milieu des yeux, égalant la moitié du flagellum; second article un peu plus long que gros; flagellum légèrement épaissi dans son tiers apical, son premier article presque égal aux quatre suivants réunis, le deuxième aussi long que gros, les suivants transversaux, sauf le dernier, et peu distinctement séparés. Thorax aussi large que la tête, à peu près plan sur le dessus; pronotum subquadrangulaire, à peine plus large que long. Mesonotum n'atteignant pas la moitié de la longueur du pronotum, mais aussi large que lui; sillons parapsidaux convergents en avant, lobe médian deux fois aussi large que les latéraux; près de son bord postérieur se voit l'écaillette. Ailes représentées par un lobe de la grandeur de l'écaillette. Scutellum nul. Metanotum subquadrangulaire, aussi long que le pronotum et aussi large que le mesonotum, non distinctement rétréci au milieu, terminé supérieurement de chaque côté, par une dent obtuse et forte, traversé après son tiers basal par une ligne transversale peu marquée; partie postérieure déclive perpendiculairement. Pattes à fémurs légèrement renflés; tous les tibias très faiblement élargis de la base au sommet et munis, en dehors, de longs poils noirs, dressés et alignés; premier article des tarses postérieurs égal aux trois suivants réunis; le quatrième encore deux fois aussi long que large; crochets avec une dent au milieu. Abdomen convexe, ovalaire, à peine aussi long que le thorax, avec quatre segments visibles; pétiole très court; premier segment campanulé, occupant le premier tiers; le second distinctement plus long que le premier; le troisième court; le quatrième à peine visible.

PROMESITIUS FLAVICOLLIS n. sp.

Corps noir, mat, avec une pilosité dressée, noirâtre et longue; prothorax d'un jaune orangé. Tête avec des points gros, profonds et se touchant. Antennes glabres. Thorax avec des points enfoncés gros, profonds, se touchant et formant des rides longitudinales sur le pronotum. Les deux premiers segments abdominaux finement pointillés, luisants, avec un léger reflet métallique verdâtre, les côtés du second un peu pruineux; les deux derniers brillants et glabres. Taille ♂ : 5 millim. Voisin de *Mesitius* mais aussi des Chrysidides et des Mutillides.

Patrie. Australie, Sommerset (L. M. d'Albertis). L'unique exemplaire est conservé au Musée de Gênes. Cet insecte me paraît douteusement à rapporter aux Bethylines. M. E. André, à qui je l'ai soumis, a reconnu que ce n'est pas un Mutillide.

Pseudisobrachium n. g. (*Isobrachium* Ashm. non Först.)

ψευδής, faux; *Isobrachium*, nom d'un insecte.

Ce genre, dont le mâle reste encore à découvrir, se distingue des femelles de *Pristocera, Apenesia, Anisobrachium* et *Scaphepyris* par la forme du mésothorax et du métathorax; ici le scutellum (ou mesonotum?) est aussi long que les lobes latéraux du mésothorax; par suite, le métathorax ne s'avance pas entre les deux lobes latéraux du mésothorax. Je ne connais que trois insectes composant ce genre; ils seront décrits dans un autre travail. Je considère comme probable que toutes les espèces décrites par Ashmead sous le nom de *Isobrachium* se rapportent ici.

Pristocera Klug.

Pl. I, fig. 4.

Femelle. Entièrement aptère. Tête quadrangulaire, plus longue que large, déprimée, légèrement convexe. Antennes de 13 articles, insérées à la base du clypeus. Ocelles nuls. Thorax bien plus étroit que la tête ou l'abdomen. Pronotum plus long que large. Mesonotum nul. Scutellum plus court que le pronotum, arrondi en arrière, n'atteignant que le milieu des lobes latéraux du mésothorax. Metanotum horizontal, presque double du scutellum, fortement étranglé à sa base, puis un peu élargi et divisé en deux petits lobes entourant l'extrémité du scutellum. Thorax plan sur le dessus. Tibias intermédiaires munis de nombreuses spinules sur leur côté externe; éperon bifide; crochets tarsaux grêles, simples, avec un angle ressortant à leur base. Abdomen allongé, très brièvement pétiolé, graduellement aminci au bout.

PRISTOCERA NIGRITA n. sp.

Tête lisse, parsemée de points enfoncés gros et épars, sans yeux ni ocelles; mandibules atteignant la moitié de la longueur de la tête, linéaires, arquées faiblement, un peu obliquement tronquées au bout, où elles sont armées de trois dents noires. Antennes aussi longues que la tête et la moitié du pronotum réunies; scape arqué, égalant les quatre articles suivants réunis et plus gros qu'eux; funicule aminci à la base, légèrement et graduellement épaissi apicalement, à pilosité courte et dressée; articles 2 à 12 un peu plus gros que longs, le 13e de moitié plus long que gros. Pronotum deux fois aussi long que large, lisse sur tout le dessus, sauf sur le col qui est chagriné. Scutellum lisse et brillant, plus large que le pronotum, de moitié aussi long et séparé de lui par un enfoncement transversal. Metanotum presque deux fois aussi long que le scutellum, lisse, marginé latéralement, fortement étranglé à sa base où il embrasse par une courte bifurcation l'extrémité arrondie du scutellum (pl. I, fig. 4); sa partie postérieure retombant presque perpendiculairement, striolée très finement en travers. Propleures presque perpendiculaires, avec une ponctuation grossière mais éparse, striolées très finement; mésopleures convexes, avec une ponctuation éparse; métapleures perpendiculaires et très finement striolées. Fémurs fortement renflés à partir de leur base, un peu moins au sommet, deux fois et demie aussi longs que gros et deux à trois fois aussi gros que l'extrémité des tibias, presque glabres; tibias s'élargissant insensiblement de la base au sommet, les postérieurs plus longs que les fémurs, les quatre antérieurs plus courts; tibias intermédiaires avec de nombreuses spinules sur leur côté externe, les antérieurs et les postérieurs avec des soies dressées sur leur côté externe; éperon antérieur bifide à l'extrémité; tarses assez longuement velus, les antérieurs et les intermédiaires au moins aussi longs que les tibias, les postérieurs un peu plus courts. Abdomen allongé, presque aussi long que la tête et le thorax réunis, aminci en arrière, lisse et à peu près glabre; second segment un peu plus grand que le premier; segments 1 et 3 à 5 égaux, ces trois derniers échancrés au bord postérieur; le 6e est le plus long. D'un noir brillant; palpes, mandibules sauf les dents, clypeus, antennes, col du pronotum et pattes d'un rouge marron; hanches et tiers postérieur des segments abdominaux d'un brun plus sombre. Taille ♀ : 9 millim. Corps parsemé de quelques poils épars et courts.

PATRIE. Congo. Collection de M. Ern. André.

PRISTOCERA RUFA n. sp.

Tête brillante, parsemée de points enfoncés, deux fois aussi large que le thorax; mandibules de moitié aussi longues que la tête, tronquées obliquement au bout et quadridentées; ocelles nuls; yeux très petits, peu distincts, n'ayant en longueur que le quart de leur distance au bord occipital. Antennes de moitié plus longues que la tête; scape égalant les quatre articles suivants réunis; articles 2 et 3 égaux, aussi longs que gros; les suivants moins longs que gros, mais augmentant graduellement en épaisseur, le 13e un peu plus long que gros. Pronotum quadrangulaire, de moitié plus long que large, d'un tiers plus court que la tête, parsemé de quelques points enfoncés. Scutellum lisse et brillant, n'atteignant pas la moitié du pronotum en longueur, et pas plus large. Metanotum aussi long que le pronotum, lisse et brillant, conformé comme chez l'espèce précédente. Toutes les pleures lisses. Fémurs aussi longs que les tibias, les intermédiaires deux fois aussi longs que larges, comprimés, ayant leur plus grande largeur au milieu; tibias intermédiaires comprimés, s'élargissant graduellement de la base au sommet où ils ont la moitié de la largeur des fémurs, leur côté externe fortement spinuleux; les autres tibias inermes; métatarse aussi long que les deux articles suivants réunis; quatrième article aussi gros que long, le 5e trois à quatre fois plus long. Abdomen plus large que le thorax et de moitié plus long, composé de sept segments subégaux, graduellement aminci en arrière; bord postérieur des segments 3 à 5 échancré au milieu. Tête, prothorax et mésothorax roux; mandibules, antennes, hanches et pattes jaunes; métathorax et abdomen bruns, bord postérieur des segments plus clair. Taille ♀ : 5 millim.

PATRIE. Indes orientales. Collection de M. Ern. André.

GONIOZUS ROSTRATUS n. sp.

Tête un peu plus longue que large, mate, à points enfoncés épars et peu distincts; face traversée par une forte carène médiane et longitudinale, s'étendant d'une part jusque vis-à-vis du milieu des yeux et dépassant d'autre part l'ouverture buccale sous forme de bec. Yeux glabres, trois fois aussi longs que les joues et deux fois autant que leur distance du bord occipital. Ocelles postérieurs touchant le bord occipital, beaucoup plus éloignés des yeux que l'un de l'autre. Mandibules grêles, munies à leur extrémité de trois petites dents brunes. Scape un peu plus long que les deux articles suivants réunis; second article aussi gros que long; 3 à 5 un peu plus longs que gros, les suivants aussi gros que longs, sauf le dernier qui est ovoïdal. Pronotum mat, à ponctuation éparse et peu distincte, un peu plus large que long, s'élargissant graduellement en arrière, légèrement découpé en arc au bord postérieur. Mesonotum transversal, d'un tiers plus court que le pronotum, sans sillons parapsidaux. Scutellum un peu plus court que le mesonotum dont il est séparé par un étroit sillon droit, transversal et légèrement élargi en arrière à chaque extrémité; sans fossettes à sa base. Metanotum horizontal, aussi long que le mesonotum et le scutellum réunis, quadrangulaire, sans arêtes, légèrement proéminent tout le long du milieu, presque perpendiculaire en arrière. Mésopleures avec une fossette à leur base. Fémurs antérieurs très grossis sur toute leur étendue. Ailes subhyalines, ciliées, à nervures d'un brun clair, stigma et prostigma d'un brun sombre; nervure transverso-discoïdale sortant de la basale au-dessus du milieu, plus longue que la partie apicale de cette dernière; radius peu courbé, subitement incurvé à son extrémité, conformé comme chez *Bethylus* n. sp. Abdomen aussi long que le thorax et la moitié de la tête, arqué, légèrement déprimé, convexe, pétiole très court et peu distinct; les sept segments suivants subégaux en longueur, graduellement amincis en arrière. Noir; mandibules, antennes, trochanters, tibias et tarses d'un jaune rougeâtre. Taille ♀ : 3,5 millim.

Patrie. Madagascar, Diego-Suarez. Capturé par M. Ch. Alluaud.

Bethylus Latr. (non Först. nec Ashm.)

(*Omalus* Jur.; *Perisemus* Först.; *Episemus* Thoms.; *Tiphia* Panz. pr. p. ?)

Le genre *Bethylus* Latr. ayant été mal compris par les auteurs récents, nous croyons nécessaire de le rétablir ici dans le sens qui lui revient. Il a été établi par Latreille en 1805 (*Hist. nat. Crust. et Ins.*, vol. XIII, p. 228) dans les termes suivants : " Antennes insérées près du bord antérieur de la tête, brisées, mais filiformes, et de douze articles ; tête déprimée ; segment antérieur du corselet allongé, rétréci en avant ; abdomen ovoïde ; ailes courtes. 1° *B. punctata*. Noire, luisante, ponctuée sur la tête et le corselet ; quelques articles des antennes après le premier, bout des jambes et tarses bruns ; ailes supérieures obscures, avec une nervure fine, blanche, trifide à son extrémité. Aux environs de Paris. 2° *B. cenoptera. Tiphia cenoptera* Panz. (*Faun. Ins. Germ.*, t. XIV). Plus tard, en 1809, Latreille (*Genera*, vol. IV, p. 41) donna une diagnose générique toute différente, qui peut s'étendre à la plupart des genres actuels dont se compose le groupe des Bethylines, mais à aucun en particulier ; il en a agi de même dans son *Genera* pour le genre *Dryinus*, ce qui occasionna une erreur semblable chez les auteurs subséquents sur la signification du genre *Dryinus*. Nous avons donc à considérer la diagnose primitive. Parmi les genres européens appartenant aux Bethylines nous n'en relevons que trois avec des antennes de 12 articles, et pourvus d'ailes, à savoir, *Perisemus* Först., *Anoxus* Thoms. et *Cephalonomia* Westw. Ce dernier n'est pas ponctué et ses ailes n'offrent pas la nervure blanche et ramifiée, dont Latreille fait mention pour le type *punctata* Latr. et qu'on remarque chez la plupart des autres genres de Bethylines (sauf encore, p. ex., *Bethylus* Först. !). Le genre *Anoxus* Thoms. n'est qu'un *Perisemus* à yeux velus. Le nom de *Bethylus* Latr. doit donc revenir aux insectes pour lesquels Förster a créé le genre *Perisemus*, d'autant plus que la description de *B. punctata* Latr. convient à *Perisemus triareolatus* Först., qui est encore le même insecte que *Omalus fuscicornis* Jur. Tel était du reste l'avis des anciens auteurs ; Haliday et Walker (Ent. Mag., vol. II, p. 219, et, 1837, vol. IV, p. 433) ont donné une description très détaillée du genre *Bethylus* Latr., qui est identique à celle de *Perisemus* Först. ; Brullé en 1846 (*Suites à Buffon, Hym.*, vol. IV,

p. 617) donne à *Bethylus* Latr. le même sens, et renvoie pour la nervation à la pl. 13, fig. 43, de Jurine; or cette figure représente l'aile de *Omalus fuscicornis* Jur., qui est exactement celle de *Perisemus triareolatus* Först. On pourrait objecter que Latreille n'a pas mentionné la nervation alaire si caractéristique des *Perisemus;* cette objection tombera d'elle-même si on remarque qu'à la même page, Latreille décrit le genre *Dryinus* en omettant également de faire mention de la nervation non moins caractéristique des Dryines. Le genre *Bethylus* Latr. doit donc avoir comme synonymes : *Omalus* Jur., Nees, *Perisemus* Först et *Episemus* Thoms. Quant à *Tiphia cenoptera* Panz. et *T. hemiptera* Panz., les descriptions et les dessins de Panzer sont absolument insuffisants pour nous permettre de trouver une place à assigner à ces insectes.

Paralaelius n. nov. (*Bethylus* Ashm. non Latr. nec Först.)

Selon Förster et mes propres observations, l'insecte décrit par Förster sous le nom de *Bethylus* a des antennes composées de treize articles. Ashmead comprend au contraire, sous le même nom de *Bethylus,* des insectes ayant des antennes de douze articles. Comme, d'autre part, *Bethylus* Latr. désigne également un genre différent, ayant pour synonyme *Perisemus* Först., il s'ensuit que *Bethylus* Ashm. doit porter un autre nom ; à cause de sa grande ressemblance avec *Laelius* Ashm., qui n'est autre que *Bethylus* Först., je le désigne du nom de *Paralaelius*. Nous aurons donc la synonymie suivante :

1° *Bethylus* Latr. (*Omalus* Jur., Nees, Kieff., *Perisemus* Först.; *Episemus* Thoms.; *Tiphia* pr. p. Panz.?)

2° *Bethylus* Först. est synonyme de *Laelius* Ashm.; on peut y ajouter *Tiphia* Panz. pr. p.?

3° *Bethylus* Ashm. est synonyme de *Paralaelius* m.

Scelioninae

Lepidoscelio n. g.

λεπίς, écaille; *Scelio*, nom d'insecte.

Forme du corps et nervation alaire comme dans le genre *Scelio* Latr. dont il ne diffère que par le postscutellum qui est muni d'une écaille dressée, transversale, lamelliforme, divisée par une échancrure en deux petits lobes arrondis. Nombre et forme des articles antennaires inconnus.

LEPIDOSCELIO FUSCIPENNIS n. sp.

Tête transversale, à peine plus large que le thorax. Insertion des antennes située contre la bouche, entourée en arrière par une série d'arêtes semi-circulaires et concentriques qui occupent la face jusque vis-à-vis du milieu des yeux ; côtés de la face et partie supérieure depuis le milieu des yeux, ainsi que le vertex jusqu'aux ocelles postérieurs, avec de grosses arêtes formant réticulation ; partie postérieure de l'occiput avec des arêtes transversales, parallèles et arquées ; tempes à arêtes légèrement ramifiées. Ocelles postérieurs très rapprochés des yeux, cinq fois plus que l'un de l'autre. Yeux glabres. Pronotum rétréci en ligne au milieu, fortement découpé à son bord postérieur ; propleures grossièrement réticulées. Mesonotum sans sillons parapsidaux, traversé longitudinalement par des arêtes denses et parfois rameuses. Scutellum semi-circulaire, avec des arêtes longitudinales. Ailes brunes, nues, non ciliées ; nervure sous-costale atteignant le bord après le premier tiers alaire et y formant un épaississement arrondi, brun, auquel se rattache un rameau stigmatique presque perpendiculaire. Abdomen fortement déprimé, large, marginé, faiblement aminci en arrière, composé de six segments à peu près d'égale longueur et cannelés longitudinalement. Noir ; tibias et tarses roux ; fémurs d'un brun noir. Taille ♀ : 4,5 millim.

Patrie. Madagascar, Diego-Suarez. Capturé par M. Alluaud.

SCELIO AFER n. sp.

Tête avec de grosses rides irrégulières formant réticulation, ou avec de gros points enfoncés et se touchant ; yeux glabres, assez grands, un peu plus longs que gros, d'un tiers plus longs que les joues, et quatre fois aussi longs que leur distance du bord occipital. Antennes insérées à la base du clypeus, séparées l'une de l'autre seulement par une carène et composées de dix articles ; scape filiforme, dépassant le milieu des yeux ; second article plus mince que les autres, turbiné, un peu plus long que gros ; troisième de même conformation mais moins étroit ; les suivants cylindriques, au moins aussi gros que longs, sauf le dernier qui est plus long que gros. Thorax convexe, de la largeur de la tête et sculpté en entier comme cette dernière. Pronotum non visible d'en haut. Mesonotum sans sillons parapsidaux. Scutellum semi-circulaire, sans fossettes. Postscutellum en forme de large sillon transversal, lisse et brillant, à bords crénelés. Metanotum situé beaucoup plus bas, avec deux arêtes arquées et limitant une aire lisse au-dessus de l'insertion de l'abdomen. Ailes subhyalines, velues, faiblement ciliées, avec une nervure sous-costale peu marquée, assez distante du bord et s'étendant jusqu'au milieu de l'aile où elle forme un crochet oblique et oblitéré, visible seulement par transparence ; ailes inférieures plus longuement ciliées, avec trois crochets frénaux. Abdomen assez déprimé, composé de six segments, aussi long et aussi large que le thorax ; segments d'égale longueur, les deux premiers s'élargissant graduellement, le dernier aminci et arrondi postérieurement : le premier grossièrement et irrégulièrement ridé en long, faiblement campanulé ; les suivants faiblement ridés en long, le second lisse et brillant à son bord postérieur. Noir et mat ; funicule, tibias et tarses testacés ; fémurs d'un brun noir. Taille ♂ : 4 millim.

PATRIE. Gambie. Collection de M. Ern. André.

Diapriinae

Les trois nouveaux genres que nous allons décrire ont, sur leur scutellum, outre les deux fossettes basales, encore deux ou quatre fossettes latérales ; ce caractère n'était connu que pour un seul genre de *Diapriinae,* à savoir pour *Galesus.* Ces quatre genres se distinguent comme il suit :

1. Second segment abdominal avec un sillon médian et longitudinal ; antennes de la femelle de 12 articles ; bouche allongée, dépassant la base de la tête ; ailes sans nervure sous-costale ou bien la nervure sous-costale

ne dépasse pas le premier tiers alaire . . . . *Galesus.*

— Second segment abdominal sans sillon ; antennes de la femelle de 13 articles ; bouche non allongée, ne dépassant pas la base de la tête . . . . 2.

2. Mesonotum traversé par sept côtes longitudinales ; nervure sous-costale atteignant le milieu de l'aile. . . . . *Pleuropria* n. g.

— Mesonotum dépourvu de côtes . 3.

3. Quatre fossettes atteignant le bord antérieur du scutellum et deux le bord postérieur; sillons parapsidaux atteignant presque le bord antérieur ; ailes antérieures sans nervure basale. . *Coenopria* n. g.

— Base du scutellum n'ayant que deux fossettes, les deux latérales atteignant le bord postérieur ; sillons parapsidaux n'existant qu'au tiers postérieur ; ailes antérieures avec une nervure basale, la sous-costale atteint le milieu . . . . . . *Bothriopria* n. g.

Coenopria n. g.

κοινός, qui aime la société; *pria,* diminutif pour *Diapria.*

Tête subglobuleuse vue d'en haut ou de côté, lisse, sans arêtes, à vertex très convexe, occiput resserré en un col étroit ; yeux ellipsoïdaux, glabres ; bouche non prolongée : ocelles en triangle, les postérieurs bien plus rapprochés l'un de l'autre que des yeux, et encore plus éloignés des antennes que du bord occipital. Antennes insérées un peu plus bas que les yeux sur une proéminence transversale, composées de 13 articles chez la femelle et graduellement renflées en une grosse massue. Pronotum profondément découpé en arrière. Mesonotum un peu plus large que la tête, droit au bord postérieur, aminci et arrondi au bord antérieur, peu convexe, sa partie postérieure légèrement déprimée entre les deux sillons parapsidaux ; ceux-ci larges et profonds, s'arrêtant subitement un peu avant le bord antérieur, aboutissant en arrière vis-à-vis des fossettes médianes du scutellum; en outre, de chaque côté, contre l'écaillette, se voit un sillon profond et percurrent mais très court. Scutellum presque aussi long que le mesonotum et aussi large que lui à sa base, où il est séparé du mesonotum par un étroit sillon transversal et droit ; il s'amincit graduellement jusqu'à son extrémité qui est tronquée; à sa base se voient au milieu deux fossettes profondes, ellipsoïdales et distantes l'une de l'autre de la largeur d'un sillon parapsidal et, de chaque côté, contre l'écaillette, une fossette allongée et moins large que les médianes ; entre les fossettes médianes et les externes, vis-à-vis de leur extrémité postérieure, se trouve une fossette allongée et étroite, atteignant le bord postérieur du scutellum. Metanotum déclive, traversé dans son milieu par une carène longitudinale et triangulaire, ayant l'apparence d'une large épine comprimée latéralement ; bord postérieur du metanotum terminé de chaque côté par une épine proéminente en forme de bec. Ailes sans nervure basale. Pattes conformées comme d'ordinaire chez les *Diapriinae*. Pétiole abdominal plus long que le métathorax, presque trois fois aussi long que gros, avec deux grosses arêtes longitudinales et parallèles sur le dessus, et une de chaque côté ; abdomen proprement dit aussi long et aussi large que le thorax, ellipsoïdal, déprimé, un peu plus aminci en arrière qu'en avant, lisse et glabre ; second segment occupant les quatre cinquièmes et ne laissant apparaître que deux minces segments terminaux munis de quelques longs poils ; dessous de l'abdomen plus convexe que le dessus.

COENOPRIA FUSCIPENNIS n. sp.

Corps lisse, glabre et brillant. Partie postérieure des tempes avec un épais feutrage blanc. Antennes aussi longues que la tête et le thorax réunis ; scape plus long que la hauteur de la tête, aussi long que les quatre articles suivants réunis, légèrement arqué, évasé à son extrémité en trois petites dents ; second article un peu plus court que le troisième ; articles 3 à 5 subégaux, presque deux fois aussi longs que gros, légèrement amincis à leur base ; articles 6 à 8 un peu épaissis et aussi gros que longs ; les cinq forment une massue, dont le dernier article est ovoïdal et un peu moins gros que les quatre précédents qui sont transversaux et presque deux fois aussi larges que longs, le neuvième moins gros que les trois suivants. Pronotum avec un épais feutrage blanc formant un collier non interrompu au milieu. Propleures et mésopleures lisses et brillantes, celles-ci avec un sillon s'étendant de la base des hanches antérieures jusqu'au-dessus des hanches intermédiaires ; métathorax et pétiole abdominal faiblement velus de gris ; dessus du pétiole, entre les deux arêtes, glabre et brillant. Noir ; hanches, pattes, écaillettes rouge sombre ; partie renflée des tibias et des fémurs, surtout aux pattes postérieures, d'un brun rouge. Ailes brunes (leur moitié apicale arrachée). Taille ♀ : 4 millim.

Mœurs et patrie. L'unique échantillon, qui m'a été communiqué par le Rév. Père Wasmann, provient de Costa-Rica (Amérique Centrale) et est myrmécophile ; il a été capturé dans une colonie de *Azteca erigens* Em.

Bothriopria n. g.

βόθριον, fossette ; *pria*, diminutif pour *Diapria*.

Pl. I, fig. 7.

Tête presque globuleuse, tronquée postérieurement, vertex fortement convexe, face et front faiblement convexes. Antennes de la femelle composées de 13 articles, insérées sur une proéminence un peu plus haut que le milieu des yeux. Ocelles en triangle. Yeux glabres. Pronotum rétréci en avant sous forme de col cylindrique, cannelé latéralement, lisse sur le dessus, aussi long que large. Mesonotum presque aussi large que long, faiblement convexe, muni postérieurement de chaque côté, un peu en dehors des fossettes de l'écusson, d'un sillon allongé, profond, large, un peu plus court et de moitié aussi large que les fossettes du scutellum et partant du bord postérieur ; ce sont les sillons parapsidaux ; côtés du mesonotum avec un sillon plus long, mais moins distinct (pl. I, fig. 7). Scutellum séparé du mesonotum par un étroit sillon transversal et droit, aussi large à sa base que le mesonotum, en forme de trapèze, muni à sa base de deux fossettes allongées, très profondes, séparées seulement par une arête, entourées d'une dépression circulaire plus ou moins distincte, et dépassant la moitié de la longueur du scutellum ; en dehors d'elles, mais n'atteignant pas le bord antérieur du scutellum, se voit de chaque côté une fossette longitudinale un peu plus longue qu'elles, mais moins large, et s'arrêtant un peu avant le bord postérieur qui est strié. Metanotum en pente douce, traversé par une carène médiane, longitudinale et très élevée, et par deux arêtes latérales et parallèles. Trochanters presque de moitié aussi longs que les fémurs, faiblement renflés en massue au bout ; fémurs fortement renflés en massue à leur extrémité; tibias antérieurs et intermédiaires amincis dans leur moitié basale ; éperon antérieur très long, d'un tiers plus court que le métatarse, velu, bifide au bout; crochets tarsaux simples. Ailes antérieures brièvement velues et très brièvement ciliées; nervure sous-costale grosse, brune, très rapprochée du bord et atteignant le milieu de l'aile; à son extrémité, elle est munie par en bas d'une grosse nervure stigmatique, perpendiculaire et un peu plus longue que large, émettant en avant un vestige du radius, et en arrière, vers la basale, un vestige de cubitus; nervure médiane et basale peu distinctes, celle-ci approchant du tiers apical de la sous-costale, mais s'évanouissant avant de l'atteindre. Ailes inférieures sans nervures, avec trois crochets frénaux. Pétiole abdominal deux fois aussi long que gros, cylindrique; partie élargie de l'abdomen égalant la tête et le thorax réunis, déprimée, un peu amincie aux deux bouts; second segment atteignant presque l'extrémité abdominale, ne laissant paraître qu'un mince bord des segments 3, 4 et 5.

BOTHRIOPRIA SAUSSUREI n. sp.

Corps glabre, lisse et brillant; prosternum, métapleures et surtout le dessous du pétiole abdominal longuement et densément velus; antennes à pilosité assez longue et éparse, et avec une pubescence appliquée, courte et dense; pattes à pilosité assez abondante et assez longue, sauf les hanches, trochanters et fémurs qui sont presque glabres. Scape un peu plus court que la moitié du funicule, droit, un peu épaissi au bout; second article turbiné, un peu plus long que gros; le 3^e cylindrique comme les suivants, de moitié plus long que le second; le 4ᵉ à peine plus long que le second, égal au 5ᵉ; les suivants diminuant graduellement en longueur, mais augmentant en épaisseur; 9 à 11 aussi gros que longs, presque deux fois aussi gros que le second; 13ᵉ conique et un peu plus petit que le 12ᵉ. Joues plus longues que la moitié des yeux. Ocelles très rapprochés, les postérieurs deux fois plus près l'un de l'autre que des yeux, et encore plus éloignés du bord occipital que des yeux. Métatarse postérieur égalant les trois articles suivants réunis; 4ᵉ article turbiné, de moitié plus long que gros; le 5ᵉ un peu plus long que le second. Ailes jaunes, brillantes, à peine transparentes, surtout les antérieures. Noir; antennes, écaillettes et fémurs d'un brun sombre; hanches, trochanters, extrémité des tibias et tarses rouges. Taille ♀ : 6 millim.

PATRIE. Madagascar, Sekora. Collection de M. H. de Saussure.

Pleuropria n. g.

πλευρά, côte; *pria*, diminutif pour *Diapria*.

Pl. I, fig. 11.

Tête subglobuleuse vue d'en haut, trigonale vue de côté; occiput subitement rétréci en un col brillant et annuliforme; yeux velus, à pilosité longue mais éparse. Antennes insérées vis-à-vis du milieu des yeux, composées de 13 articles chez la femelle. Bord postérieur du pronotum découpé en angle aigu. Mesonotum au moins aussi large que long, très aminci en avant, droit en arrière, presque triangulaire, convexe, parcouru par sept côtes longitudinales, dont une sur chaque bord des sillons parapsidaux, une médiane entre les deux sillons parapsidaux allant du bord antérieur jusqu'un peu au delà du milieu du mesonotum; enfin, de chaque côté, avant l'angle postérieur, une côte courte mais percurrente. Scutellum dépassant un peu la moitié de la longueur du mesonotum, plan, tronqué à l'extrémité, muni à sa base de deux fossettes obliques, grandes et profondes, dépassant le milieu du disque; côtés du disque ayant en arrière des fossettes, sur l'extrême bord latéral, une fossette ovalaire dirigée obliquement en dedans et atteignant l'extrémité du scutellum; milieu du bord postérieur du scutellum avec deux fossettes juxtaposées et très petites. Carène médiane du métathorax formant une épine droite et largement triangulaire étant vue de côté. Trochanters égalant la moitié de la longueur des fémurs; moitié basale des fémurs très étroite, moitié apicale subitement renflée; tibias antérieurs et intermédiaires conformés comme les fémurs. Ailes velues et ciliées; sous-costale atteignant le bord vers le milieu (pl. I, fig. 11) et y formant une callosité dirigée obliquement en dedans et émettant un trait brun vers la basale; celle-ci bien marquée; ailes postérieures sans nervures, avec trois crochets frénaux. Pétiole de l'abdomen quatre fois aussi long que gros, avec de grosses arêtes longitudinales sur le dessus; partie élargie de l'abdomen au moins de la longueur du thorax, à peine déprimée, plus convexe sur le dessous que sur le dessus, faiblement amincie aux deux bouts; second segment atteignant jusqu'au dernier quart, et ne laissant paraître que le bord postérieur des trois derniers segments.

PLEUROPRIA MACULIPENNIS n. sp.

Corps lisse et brillant. Tête et thorax avec quelques poils dressés et épars; metanotum et dessus du pétiole légèrement pubescents, dessous de ce dernier velu de blanc; abdomen glabre. Ocelles postérieurs plus rapprochés des yeux que l'un de l'autre, et trois fois plus que du bord occipital. Vertex mat, séparé du front par une ligne transversale droite, située un peu avant l'ocelle antérieur et incurvée au milieu; tempes mates, avec quelques grosses rides irrégulières et entremêlées de gros points enfoncés; une arête droite va du bord supérieur de chaque œil qu'elle limite, jusqu'à l'insertion des antennes; une arête arquée va du bord supérieur postérieur au bord supérieur antérieur de l'œil en traversant un des ocelles postérieurs; en avant des antennes se voit une proéminence transversale et échancrée au milieu. Scape égalant les quatre articles suivants réunis, moins gros que l'extrémité du funicule et subcylindrique; articles 2 à 6 grossissant légèrement vers leur extrémité, le second un peu plus court que le 3^e^; 3 à 5 égaux, deux fois aussi longs que gros; le 6^e^ un peu plus court et à peine plus gros; le 7^e^ aussi long que gros, plus épais que le 6^e^ mais moins que les six suivants qui sont transversaux et forment une massue non abrupte, dont le dernier article est hémisphérique; tous très finement pubescents. Sillons parapsidaux percurrents, profonds et très divergents en avant. Tarses postérieurs de la longueur des tibias, métatarse égalant à peine les trois articles suivants réunis, le 4e deux fois aussi long que gros. Ailes supérieures légèrement teintées, avec une tache triangulaire brune située à leur extrémité, et une autre plus longue située sur le milieu de leur surface et allant de la basale jusqu'au tiers supérieur (pl. I, fig. 11). Noir brillant; hanches d'un rouge clair; pattes et antennes, sauf la base du scape et les cinq derniers articles d'un rouge sombre; fémurs et tibias des pattes postérieures brun noir. Taille ♀ : 4 millim.

Patrie. Birmanie, Carin Chebà, 900 à 1100 m. d'altitude; capturé par Fea. Collection de M. Magretti.

GALESUS MAGRETTII n. sp.

Tête au moins aussi longue que large, ayant la plus grande largeur au milieu des yeux; ceux-ci longuement mais non densément velus; vue de côté, la tête est triangulaire; mandibules en bec; occiput convexe, lisse et brillant, d'un quart plus court que les yeux, graduellement aminci en arrière, marqué dans son tiers postérieur d'une arête longitudinale dirigée vers l'ocelle antérieur, son bord postérieur presque tronqué. Entre les ocelles et les antennes se voient cinq dents se prolongeant chacune en arrière sous forme de courte carène n'atteignant pas les ocelles, ceux-ci situés un peu avant le milieu des yeux. Tempes au moins de la largeur des yeux, avec une tache de feutrage jaune au milieu du bord postérieur. Antennes du mâle de 14 articles, atteignant la moitié de l'abdomen, insérées avant les yeux, sur une lamelle échancrée en deux lobes arrondis; scape aussi long que les deux articles suivants réunis, droit, cannelé longitudinalement, évasé à son extrémité où il offre trois dents, dont une large et obtuse située au côté interne, et deux petites et pointues, situées sur le dessus et sur le dessous; second article à peine plus long que gros; le 3e presque trois fois aussi long que gros, les suivants décroissant à peine; le 13e encore deux fois et demie aussi long que gros; le 14e dépassant un peu le 3e en longueur, tous densément pubescents. Thorax aussi large que la tête; pronotum très rétréci au milieu avec un feutrage gris sur le devant. Mesonotum aussi long que large, très aminci en avant, fortement convexe, à sillons parapsidaux profonds, larges, percurrents, parallèles dans leur tiers postérieur où ils aboutissent à chacune des fossettes de l'écusson, divergents dans les deux tiers antérieurs. Scutellum séparé du mesonotum par une ligne enfoncée transversale et droite, aussi large que lui à sa base, et presque aussi long ; muni en avant de deux grandes fossettes un peu plus longues que larges et séparées par une carène ; vis-à-vis de l'extrémité de ces fossettes, au bord latéral du scutellum, se voit de chaque côté un sillon large, aussi long qu'une des fossettes basales, mais de moitié moins large, et atteignant le bord postérieur du scutellum qui est tronqué ; milieu du bord postérieur avec deux fossettes très petites et juxtaposées. Postscutellum avec trois arêtes comme le métathorax qui est transversal et échancré au milieu de son bord postérieur. Ailes d'un brun clair, dépassant notablement l'extrémité de l'abdomen, arrondies à l'extrémité, sans nervures ; une ligne blanche s'étend de la base jusqu'en dessous de l'extrémité ; un trait brun va de la base au dernier quart où il aboutit au bord antérieur. Propleures et mésopleures lisses et brillantes, ces dernières avec une arête allant d'avant en arrière ; métapleures densément velues de gris. Pétiole abdominal deux fois et demie aussi long que gros, brillant, glabre et traversé par cinq arêtes longitudinales sur le dessus, velu sur le dessous ; partie élargie aussi longue que le thorax, s'élargissant graduellement jusqu'après le milieu, puis s'amincissant graduellement, plus convexe sur le dessous que sur le dessus ; second segment atteignant presque l'extrémité, ayant à sa base de chaque côté une impression plus ou moins triangulaire, et au milieu un sillon longitudinal qui atteint la moitié de la longueur de l'abdomen ; troisième et dernier segment visible seulement comme un mince bord. Noir ; antennes d'un brun noir, sauf le scape qui est d'un noir profond ; partie renflée des fémurs, tibias et tarses rouges. Taille ♂ : 4 millim.

Patrie. Birmanie, Carin Chebà, 900 à 1100 m. d'altitude ; capturé par Fea. Collection de M. Magretti.

DIAPRIA INCONSPICUA n. sp.

Corps lisse et brillant. Tête globuleuse, sans feutrage. Antennes du mâle de 14 articles ; scape un peu plus long que les trois articles suivants réunis, fortement rétréci dans sa moitié basale ; second article de moitié plus long que gros, aussi long que le 13ᵉ mais plus étroit; le 3e, le plus long, fusiforme, deux à trois fois aussi long que gros; le 4e gros, échancré, un peu plus court que le 3e et brièvement pédicellé; le 5e ellipsoïdal et pédicellé brièvement, les suivants diminuant graduellement; neuf à treize presque globuleux et sans pédicelle distinct; le 14e ovoïdal; tous les articles du flagellum avec verticilles de poils. Devant du pronotum avec une faible pubescence grise, sans feutrage. Mesonotum peu convexe, sans sillons parapsidaux. Scutellum sans carène, muni d'une fossette à sa base. Métathorax et pétiole abdominal avec une pubescence grise, peu dense. Tibias postérieurs longuement ciliés à leur côté interne. Ailes dépassant beaucoup l'abdomen, hyalines, longuement ciliées; nervure sous-costale atteignant le tiers alaire, renflée en massue à son extrémité, sans nervure basale. Pétiole abdominal plus long que large; partie élargie de l'abdomen plus large que le thorax mais plus courte que lui, déprimée; second segment occupant les quatre cinquièmes, presque d'égale largeur jusqu'à son extrémité, et ne laissant apparaître que deux segments très courts et amincis. Noir; moitié basale du scape, second article antennaire, hanches et pattes d'un rouge sombre, partie renflée des fémurs et des tibias brun noir. Taille ♂ : 1,5 millim.

Patrie. Ile de la Réunion. Capturé par M. Alluaud, en 1893.

Belytinae

Carinia n. g.

Carin Chebà, nom d'une montagne.

Tête transversale vue d'en haut, presque globuleuse vue de côté, front descendant obliquement depuis l'insertion des antennes jusqu'à la bouche qui est située à la base de la tête; yeux longuement velus, ellipsoïdaux, trois à quatre fois aussi longs que les joues; bord occipital rebordé de roux. Antennes de 15 articles chez la femelle, insérées un peu avant le milieu des yeux, au-dessus d'une proéminence transversale et arquée. Pronotum très étroit au milieu, situé bien plus bas que le vertex et le mesonotum; celui-ci fortement convexe, semi-circulaire en avant, droit en arrière, à peine plus long que large, à sillons parapsidaux profonds, percurrents, légèrement divergents en avant. Scutellum de moitié aussi long que le mesonotum, arrondi en arrière, avec une fossette grande et profonde occupant presque tout le disque; à l'extrémité se voient deux gros points enfoncés séparés par une arête. Metanotum non velu, parcouru par trois arêtes. Ailes velues et ciliées; nervure sous-costale atteignant le bord vers le milieu de l'aile; nervure marginale presque punctiforme; nervure stigmatique très oblique, n'ayant que le quart ou le tiers du radius; cellule radiale très longue et très pointue, ouverte au bord antérieur dans sa moitié apicale; nervure stigmatique émettant en arrière un rameau continuant la direction du radius; nervure basale droite et perpendiculaire; médiane se prolongeant jusqu'au bord inférieur mais peu marquée au delà de la basale; discoïdale peu marquée, droite, n'atteignant pas la basale et s'arrêtant un peu avant le bord alaire. Ailes postérieures avec une cellule fermée, et trois crochets frénaux, bord antérieur non anguleux. Pattes comme d'ordinaire chez les *Belytinae*. Abdomen aussi long que la tête et le thorax réunis; pétiole aussi gros que long, strié en long; partie élargie peu convexe sur le dessus, fortement convexe sur le dessous; second segment s'élargissant graduellement depuis sa base jusqu'un peu avant son extrémité, atteignant le tiers postérieur, fortement sillonné à sa base sur le dessus; les cinq segments suivants ou derniers s'amincissent graduellement et sont subégaux en longueur.

Ce genre est voisin d'*Acropiesta*, mais chez ce dernier, la nervure marginale est au moins de moitié aussi longue que la cellule radiale qui est fermée, très courte, et dépassée de toute sa longueur par une nervure postmarginale; en outre chez *Acropiesta* le sixième segment abdominal est aussi long que les trois précédents réunis.

CARINIA NITIDA n. sp.

Corps lisse et brillant; tête, thorax et tiers postérieur de l'abdomen avec une pilosité éparse, dressée et assez longue. Ocelles postérieurs aussi distants des yeux que du bord occipital. Scape aussi long que les quatre articles suivants réunis; le second à peine plus long que gros; le 3e égal aux 4e, 5e et moitié du 6e réunis; le 4e de moitié plus long que gros, un peu plus long que le 5e; le 6e aussi gros que long; les suivants transversaux et grossissant graduellement; le 15^e ovoïdal; tous assez densément mais brièvement velus. Ailes presque hyalines, à nervures très pâles. Métatarse postérieur un peu plus court que les quatre articles suivants réunis. Noir; deux premiers articles antennaires, écaillettes, pattes sauf la base des hanches testacés; funicule et tibias postérieurs bruns. Taille ♀ : 3,5 millim.

Patrie. Birmanie, Carin Chebà, 900 à 1100 m. d'altitude. Recueilli par Féa. Collection de M. Magretti.

Explication de la planche I

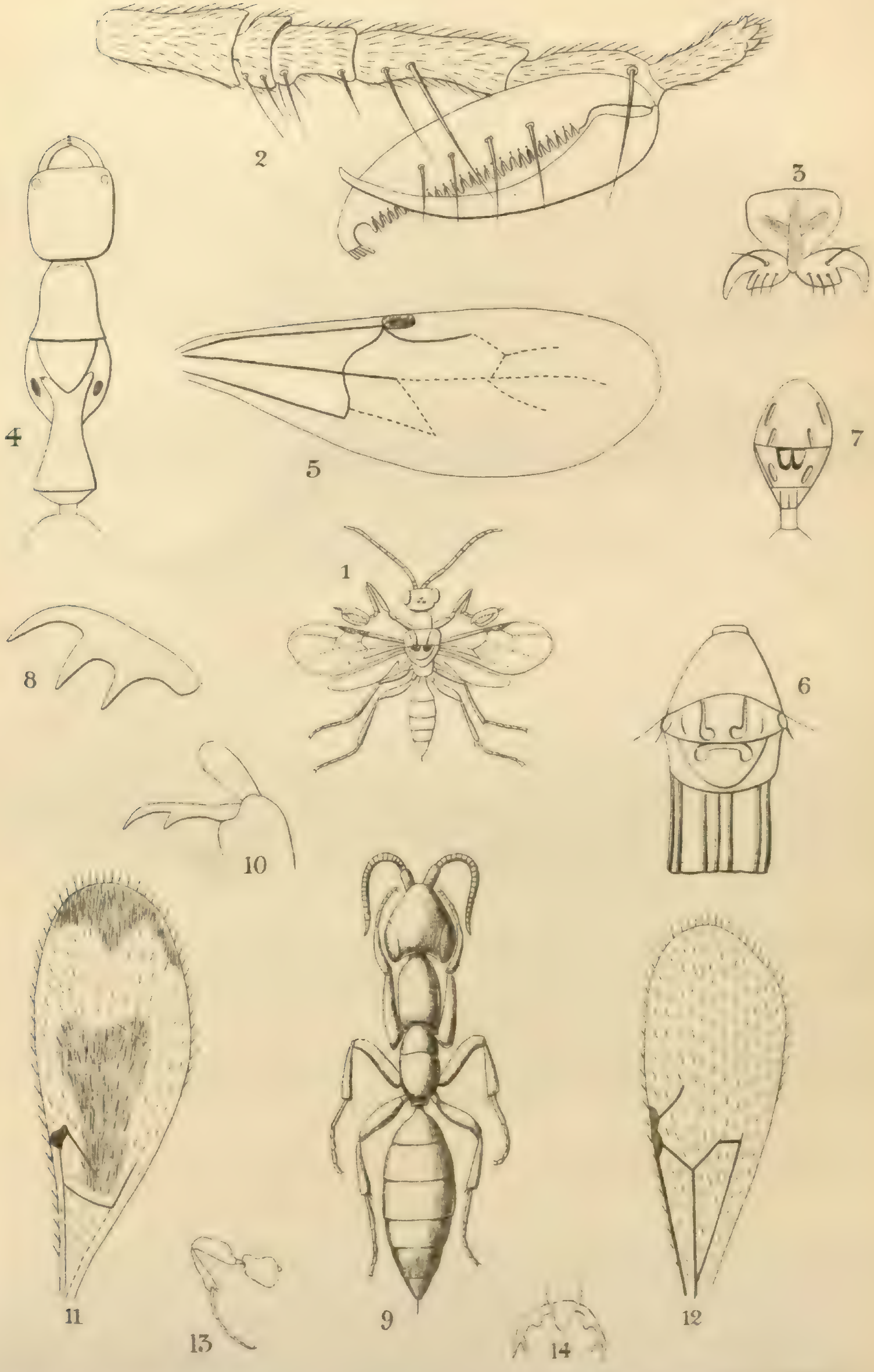
PROCTOTRYPIDAE

(Toutes les figures agrandies; *c. l.* indique que les dessins ont été faits à l'aide de la *camera lucida.*)

1. *Lonchodryinus tricolor* n. sp. ♀.
2. Tarses antérieurs du même (*c. l.*).
3. Crochets tarsaux, empodium et palette du même insecte (*c. l.*).
4. Tête et thorax de *Pristocera nigrita* n. sp.
5. Aile de *Trissepyris ruficeps* n. sp.
6. Dessus du thorax du même insecte.
7. Dessus du thorax de *Bothriopria Saussurei* n. sp.
8. Crochet tarsal de *Pristepyris rugicollis* n. sp. (*c. l.*).
9. *Mystrocnemis erythrothorax* n. sp. (*c. l.*).
10. Crochet tarsal et empodium du même insecte (*c. l.*).
11. Aile de *Pleuropria maculipennis* n. sp. (*c. l.*).
12. Aile de *Disepyris rufipes* n. sp. (*c. l.*).
13. Hanche et patte postérieure de *Mystrocnemis erythrothorax* n. sp. (*c. l.*).
14. Crochets tarsaux et empodium de *Trissepyris ruficeps* n. sp.

PLANCHE I.

PROCTOTRYPIDAE.



2
3
4
5
7
1
8
6
10
11
13
9
14
12

J.J Kieffer et Ern Lamberton del.

ÉTUDE

SUR DE

NOUVEAUX INSECTES ET PHYTOPTIDES GALLICOLES DU BENGALE

avec une planche et quinze figures dans le texte

PAR

M. l'abbé J. J. KIEFFER
docteur ès sciences
professeur à Bitche (Lorraine)

Ce travail renferme la description d'un certain nombre d'insectes gallicoles nouveaux, dont les uns sont cécidogènes, c'est-à-dire auteurs des galles qu'ils habitent, et les autres commensaux ou parasites des premiers. Les neuf espèces que nous décrirons d'abord, appartiennent à la famille des Cécidomyides; les huit suivantes aux Psyllides; douze autres aux Hyménoptères, à savoir aux Cynipides, aux Braconides, aux Proctotrupides et aux Chalcidites; trois reviennent aux Physapodes; les deux dernières aux Phytoptides. Tous proviennent des environs de Kurseong (Bengale), où ils ont été recueillis par le R. P. Auguste Haas, S. J., originaire de Meissengott (Alsace), autrefois professeur de chimie à Trichinopoly, actuellement au Séminaire S^{t}-Mary à Kurseong. Nous décrirons autant que possible pour chaque espèce la galle qu'elle habite à l'état larvaire.

I. Cécidomyides

Daphnephila n. g.

δάφνη, laurier ; φίλος, ami.
Pl. II, fig. 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 17, 18, 19.

Les trois espèces dont se composera ce nouveau genre, forment des galles sur des arbres appartenant à la famille des Laurinées ; c'est pour ce motif que nous les désignons du nom de *Daphnephila,* c'est-à-dire *amis du Laurier.*

Caractères génériques. Antennes de 14 articles, sans verticilles de soies, avec une pilosité disposée sans ordre, conformées comme chez *Asphondylia ;* crochets des tarses simples, à peine plus longs que la pelote. Ailes comme chez *Asphondylia,* longuement et densément velues sur leur surface. Pince anale du mâle conformée comme chez les *Asphondylia* et munie en outre, à l'extrémité de chaque article basal, d'un long appendice conformé comme chez *Schizomyia.* Oviducte de la femelle court et gros, conique, muni de longues soies dans sa moitié apicale et composé de deux pièces convexes en dehors et appliquées l'une contre l'autre dans le sens de leur longueur (pl. II, fig. 1). La nymphe diffère de celles des *Asphondylia* par l'absence des *aculei frontales* et *sternales* et par sa peau non chitineuse mais parfaitement hyaline. La larve enfin se distingue de celles des *Asphondylia* par son corps lisse et non couvert de verrues.

On ne connaissait jusqu'ici qu'un seul genre de Cécidomyies ayant les articles des antennes dépourvus de verticilles de soies. Notre nouveau genre comprend les trois espèces suivantes :

1. Daphnephila haasi n. sp.

Nous dédions cet insecte avec reconnaissance au R. P. Auguste Haas, S. J.

Imago. Corps rouge; dessus des segments abdominaux avec une large bande transversale composée de poils noirs ; antennes brunes; thorax avec un indice de trois bandes longitudinales brunes qui, sans doute, comme c'est ordinairement le cas pour les Cécidomyies, ne se colorent qu'un peu après l'éclosion ; pince anale jaune, articles terminaux bruns, leur appendice bidenté noir. Tête à peine plus haute que large; yeux largement confluents au vertex; joues à peine plus courtes que la plus grande largeur des yeux; bouche petite, formée par deux lobes et atteignant à peine l'extrémité du second article des palpes. Ceux-ci courts et composés de trois articles longuement velus; premier article pas plus long que gros, à poils atteignant l'extrémité du dernier article; second article deux fois et demie aussi long que gros; le troisième trois fois. Article basilaire des antennes en cône tronqué et renversé, de moitié plus long que gros, l'article suivant globuleux. Chez le mâle, les douze articles du funicule sont tous cylindriques, un peu amincis à mesure qu'ils s'approchent de l'extrémité de l'antenne, avec un col à peine perceptible, couverts d'une pilosité obliquement dressée et à peine plus longue que le tiers de l'épaisseur des articles, presque trois fois aussi longs que gros, à l'exception de l'avant-dernier, qui est un peu plus court; le terminal arrondi au bout. Chez la femelle, le premier article du funicule est deux fois un tiers aussi long que gros, le second deux fois; les trois suivants diminuant insensiblement; à partir du sixième inclusivement, ils augmentent légèrement en longueur jusqu'au huitième; le neuvième est encore un peu plus de deux fois aussi long que gros, le dixième une fois un tiers, le onzième aussi long que gros, cylindrique comme les précédents; le dernier globuleux, arrondi au sommet, tandis que les précédents se terminent par un col à peine perceptible; les deux premiers articles du funicule sont soudés entre eux. *Verticilli sinuosi* comme chez *Asphondylia*. Entre l'insertion des antennes et la bouche se voit une petite proéminence couverte de longues soies.

Thorax fortement convexe, dépassant de beaucoup la hauteur du vertex, traversé sur le dessus par quatre bandes de soies disposées longitudinalement. Pattes densément couvertes de poils écailleux noirs, longs, obtus et striés; métatarse très court; le second article des tarses antérieurs, chez la femelle, égalant les deux suivants réunis; le troisième quatre fois aussi long que gros; le quatrième trois fois et le cinquième deux fois et demie; crochets noirs, grands, dépassant à peine la pelote. Ailes à bord antérieur longuement et densément velu comme la surface; cubitus aboutissant en dessous du sommet alaire. Dessous du dernier segment abdominal aux environs de la pince ainsi que le dessous des articles basaux de celle-ci avec des poils noirs, très longs et denses; articles terminaux de la pince un peu plus longs que gros, presque ellipsoïdaux, terminés par un petit appendice noir divisé par une incision arquée en deux lobes ou dents, dont l'interne est un peu plus grand que l'externe; l'extrémité des articles basaux se prolonge, comme chez les *Schizomyia*, en forme de lamelle velue, jaune, un peu plus étroite que les articles terminaux dont elle atteint presque la longueur, concave supérieurement et faiblement incurvée à l'extrémité; la lamelle supérieure située à la base de la pince est profondément bilobée; l'intermédiaire simple, très élargie à sa base, s'amincissant graduellement vers son extrémité qui dépasse à peine la supérieure; stylet cylindrique, un peu plus long que la lamelle intermédiaire, mais plus court que les articles basaux. Chez la femelle, le dernier segment ventral (pl. II, fig. 19) est tronqué au bout et muni d'une minime lamelle bilobée; entre ces deux lobes qui sont plus larges que longs, apparaît l'extrémité de l'oviducte. Celui-ci (pl. II, fig. 1) est court, un peu plus de deux fois aussi long que gros, conique, avec de longues soies dans sa moitié terminale et composé de deux pièces convexes, accolées dans le sens de leur longueur et s'écartant quand on les comprime; au repos, l'oviducte est rentré presque en entier. Taille ♂ ♀ : 3,5 à 4 millim.

Nymphe. Thorax retombant subitement en avant à angle droit jusqu'à la base de l'armure cervicale. Celle-ci (*aculei cervicales*) composée de deux longues lamelles chitineuses, brunes, pointues, finement dentelées sur la moitié apicale de leur bord interne et externe, juxtaposées à leur base, et ayant leur plus grand écartement inférieurement et au sommet; leur côté n'est pas échancré à sa base (pl. II, fig. 8). Les deux soies cervicales courtes, n'atteignant pas ou à peine le milieu de l'armure cervicale. Stigmates thoraciques d'un brun clair, arqués, gros, deux fois aussi longs qu'une des soies cervicales, graduellement amincis vers l'extrémité qui n'atteint que le tiers de l'épaisseur de la base, cinq fois aussi longs que gros. Armure frontale et sternale nulle, ce qui est aussi le cas pour les soies faciales. Peau hyaline, à peine jaunâtre sur les gaines des antennes et des pattes. Spinules dorsales jaunes, réparties sur les segments abdominaux 2 à 8 et y formant 5 à 6 rangées; elles sont denses et d'égale longueur, et diffèrent donc de celles des *Asphondylia.* Cette nymphe ne se forme pas d'enveloppe et subit sa métamorphose dans la galle.

Larve d'un jaune vitellin, cylindrique, longue de 3 à 4 millim., lisse, avec des verrues spiniformes très petites, réparties sur le dessus et le dessous des segments, à partir du second segment thoracique inclusivement, occupant presque la moitié antérieure du segment. Tête petite, jaunâtre, à antennes très courtes. Segment anal arrondi, ayant de chaque côté trois ou quatre papilles peu distinctes et munies d'une soie à peine plus longue qu'elles, ce qui est aussi le cas pour toutes les autres papilles. Le second segment ou cou porte quatre papilles collaires dont deux sur le dessous. Papilles sternales conformées comme les autres; papilles pleurales internes groupées par deux; l'externe est solitaire. Sur chaque segment abdominal, on remarque au milieu une rangée de quatre papilles et, en outre, une de chaque côté. Spatule (pl. II, fig. 17) sessile, jaune, à partie apicale brune, terminée par deux longues dents parallèles.

Œuf rouge, faiblement fusiforme, trois fois aussi long que gros, obtus aux deux bouts.

Galle et mœurs (pl. II, fig. 5 et 6). Les galles de cet insecte se trouvent sur le dessous des feuilles de *Machilus Gamblei,* arbre de la famille des Laurinées. Elles sont presque fusiformes, longues de 12 à 18 millim., larges de 3 à 5 au tiers basal où elles ont la plus grande épaisseur, vertes, charnues et peu dures; leur extrémité qui est obtuse ou tronquée, offre au centre une pointe étroite et longue de 1 millim.; leur base est rétrécie subitement en un pédicelle plus ou moins courbé, long de 2 millim. et inséré tantôt à la nervure médiane, tantôt à la surface du limbe; au point d'insertion, le pédicelle est entouré par un rebord du limbe formant capsule et ne tombant pas quand on détache la galle; à la face opposée du limbe, l'endroit de l'insertion est indiqué par une élevure ponctiforme et peu distincte. A l'intérieur, la galle est traversée dans toute sa longueur, à l'exception du pédicelle, par un canal médian (pl. II, fig. 6), large de 1,5 à 2,5 millim., à paroi glabre. C'est au fond de ce canal que se trouve la larve. Avant de se transformer en nymphe, elle forme au-dessus d'elle un disque grisâtre, transversal et membraneux, qui la sépare de la partie supérieure du canal. Quand l'imago doit éclore, la nymphe soulève ce disque sans le perforer, puis elle se hisse jusqu'à l'extrémité du canal, où elle se sert de son armure cervicale pour détacher la paroi transversale et terminale qui la sépare du dehors. L'éclosion doit avoir lieu en mai, car les galles recueillies en avril renfermaient déjà les nymphes. Les parasites perforent les côtés et non le sommet de ces excroissances quand ils opèrent leur sortie. Après l'éclosion, les galles se rétrécissent plus ou moins en se desséchant, et deviennent dures et noirâtres.

2. DAPHNEPHILA GLANDIFEX n. sp.

Cette espèce ressemble à la précédente dont elle ne diffère que par les caractères suivants.

IMAGO. Palpes composés de quatre articles pourvus de longues soies; le premier aussi gros que long, le second d'un tiers plus long que gros, le troisième distinctement plus étroit que les deux précédents, trois fois aussi long que gros; le quatrième, de moitié plus court mais de beaucoup plus étroit que le troisième et aussi long que le second, est un peu plus de trois fois aussi long que gros. Antennes de la femelle à premier article du funicule trois fois et demie aussi long que gros, le second trois fois, le neuvième un peu plus de deux fois, le dixième une fois et demie, le onzième un peu plus gros que long, le douzième distinctement plus gros que long, largement arrondi et presque hémisphérique. Cubitus fortement arqué et aboutissant également en dessous du sommet de l'aile; rameau inférieur de la fourche se détachant presque à angle droit, rameau supérieur fortement courbé en arc. Pattes, lamelle et oviducte comme dans l'espèce précédente. Métanotum brun; à la base du scutellum, se voit de chaque côté une tache triangulaire brune. Taille ♀ : 5,5 à 6 millim.

NYMPHE différant de celle de l'espèce précédente par l'absence des soies cervicales et par l'armure cervicale (pl. II, fig. 7) qui est distinctement découpée en arc à sa base au côté externe. Stigmates thoraciques cinq fois aussi longs que gros.

LARVE ne se distinguant de la précédente que par la forme de sa spatule (pl. II, fig. 18).

GALLE ET MŒURS. On trouve les galles de cette espèce sur les rameaux de *Machilus Gamblei* (pl. II, fig. 3 et 4). A cet endroit, le rameau est plus ou moins renflé, offrant une épaisseur d'environ 8 millim., alors qu'au-dessous ou au-dessus il est seulement gros de 3 à 4 millim. ; on les trouve aussi sur des rameaux plus gros; dans tous les cas l'écorce paraît déchirée longitudinalement. Les galles elles-mêmes sont groupées de 4 à 20 et sortent d'un seul côté, rarement tout autour du rameau, fixées à la couche ligneuse. A la maturité, elles sont vertes, rarement un peu jaunâtres ou rougeâtres, et offrent la forme et les dimensions d'un gland ; elles sont donc subcylindriques, arrondies à la base, un peu amincies au sommet qui est obtus et ombiliqué au centre ; leur hauteur atteint 20 à 25 millim. et leur épaisseur 8 à 12. La section (pl. II, fig. 4) montre une couche corticale molle et verte, et une couche subligneuse plus épaisse exsudant, quand on la coupe, une substance blanchâtre et visqueuse ; environ 5 millim. au-dessus de la base apparaît un canal médian et longitudinal, large de 1,5 à 2 millim. et s'étendant jusqu'au sommet de la galle, où il n'est séparé du dehors que par une couche corticale. La larve, avant de se transformer en nymphe, enlève encore la partie inférieure de cette couche corticale, de sorte que le canal n'est plus fermé que par une mince paroi, qui sera brisée par l'armure cervicale au moment de l'éclosion de l'insecte parfait. La nymphose a lieu dans la partie inférieure du canal, sans cocon ; on trouve au-dessus de la nymphe une membrane en forme de disque transversal, qui sépare l'insecte de la partie supérieure du canal. Les galles recueillies en avril contenaient des nymphes ; il est donc probable que l'éclosion de l'insecte parfait a lieu en mai. Après la dessiccation, les galles noircissent, diminuent de volume et leur enveloppe corticale paraît plus ou moins ridée. Comme pour l'espèce précédente, j'ai extrait l'imago de nymphes mortes.

3. DAPHNEPHILA LINDERAE n. sp.

Fig. 1, spatule.

Imago. Semblable à la précédente dont elle ne diffère que par les caractères suivants : Palpes de trois articles longuement velus, à peu près d'égale longueur, deux fois aussi longs que gros. Articles du flagellum chez le mâle, d'abord presque deux fois aussi longs que gros, puis au moins deux fois aussi longs que gros, sauf le dernier qui est seulement de moitié plus long que gros. Pattes couvertes d'écailles noires et larges. Ailes légèrement teintées de brunâtre, cellule sous-costale (comprise entre le bord antérieur et la première nervure longitudinale) plus sombre; extrémité de la première nervure située vis-à-vis de la bifurcation de la troisième; cubitus droit, aboutissant à l'extrémité alaire; rameau supérieur de la troisième nervure presque droit, au moins aussi long que la tige de la fourche; rameau inférieur formant avec cette dernière un angle à peine obtus. Pince anale conformée comme chez *D. Haasi ;* article terminal d'un brun noir en entier. Taille ♂ : 2,3 millim.

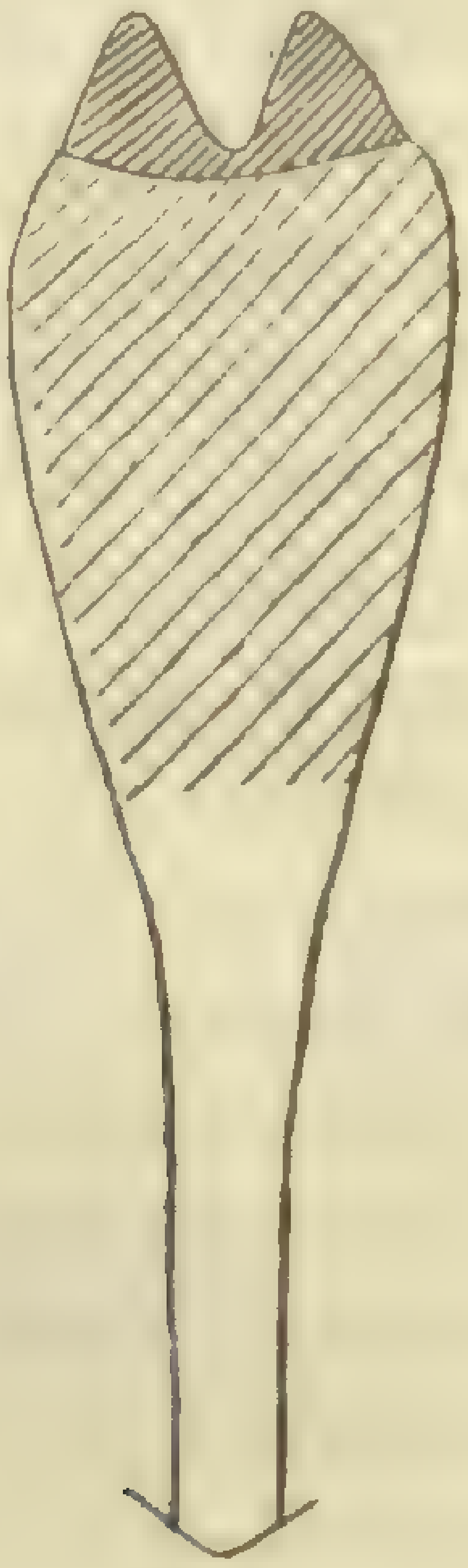


Fig. 1.

Nymphe. Conformation de celle des espèces précédentes. Armure cervicale non découpée à sa base au côté externe, deux fois aussi longue que large à la base, non pointue comme chez les précédentes, mais seulement amincie graduellement jusqu'au bout qui est obtus. Soies cervicales doubles de la longueur de leur papille, ayant un peu plus du tiers des stigmates thoraciques. Ceux-ci, d'un jaune clair, graduellement amincis de la base au sommet, légèrement arqués, quatre fois aussi longs que larges à la base.

Larve. Larve vitelline ne différant de celle des deux espèces précédentes que par la forme de sa spatule (fig. 1). Celle-ci se compose d'une partie élargie de moitié plus longue que large, et d'un pédicelle aussi long que la partie élargie; cette dernière jaune et divisée à son extrémité, par une incision obtuse, en deux lobes triangulaires aussi larges que longs.

GALLES ET MŒURS. On trouve les galles de cette espèce sur les feuilles de *Lindera pulcherrima,* arbre de la famille des Laurinées, appelé vulgairement *Cinnamome,* ou, par les indigènes, *Sisi,* et remarquable par ses belles feuilles épaisses, longues de 10 à 30 centimètres et larges de 5 à 10 centimètres, et traversées par trois nervures longitudinales. Ces galles sont à peu près globuleuses, jaunâtres, d'un diamètre de 2,5 à 3 millim., charnues, à suc sirupeux, à paroi assez épaisse et à chambre larvaire unique; elles sont fixées par leur base, qui est presque plane, au côté d'une des trois nervures longitudinales de la feuille, généralement sur le dessus, rarement sur le dessous, et sortent d'une déchirure en fente longitudinale de cette nervure; à la face opposée, leur présence n'est indiquée que par une légère décoloration. Éclosion en septembre. J'ai extrait un exemplaire d'une nymphe, et j'en ai trouvé un autre, mais desséché, qui était éclos pendant le trajet. La plupart des galles étaient habitées par un parasite, *Bracon Daphnephilae* n. sp., qui sera décrit plus loin.

4. RHOPALOMYIA HAASI n. sp.

Cette espèce est dédiée au R. P. Alphonse Haas, S. J., missionnaire à Tuticorin (Bengale).

IMAGO. D'un rouge chair; occiput, flagellum, poitrine, trois courtes bandes longitudinales du mesonotum d'un brun noir; partie postérieure du mesonotum, scutellum, bord postérieur et latéral du metanotum, pince anale du mâle sauf les lamelles, oviducte de la femelle bruns; bandes transversales, larges, sombres, plus ou moins distinctes sur le dessus de l'abdomen; base de l'oviducte avec une ligne longitudinale plus sombre, élargie à son origine; l'abdomen du mâle, qui est étroit et linéaire, offre une couleur jaune clair ou faiblement brunâtre. Palpes de deux articles égaux, à peine plus longs que gros. Antennes de 2 + 17 articles dans les deux sexes; les deux premiers articles du flagellum soudés; chez le mâle, presque deux fois aussi longs que gros, leur col atteignant la moitié de leur longueur, les suivants devenant graduellement plus petits, à col ayant les trois quarts de leur longueur, le seizième de moitié plus long que gros, à col n'ayant que le tiers de sa longueur, le dernier ovoïdal, sans prolongement. Chez la femelle, le premier article du flagellum est un peu plus de deux fois aussi long que gros, le second presque deux fois, les suivants à peine plus petits, col égalant la moitié des articles, sauf celui du quinzième et du seizième article qui atteint à peine le tiers ou seulement le quart; article terminal ellipsoïdal, aminci au bout, mais sans prolongement. Second article des tarses antérieurs de moitié aussi long que le tibia et double du troisième; celui-ci dépasse de deux tiers le quatrième, qui ne dépasse que d'un tiers le cinquième; ce dernier trois à quatre fois aussi long que gros; crochets simples, distinctement plus longs que l'empodium; les deux pulvilles très distincts, atteignant le tiers de l'empodium. Ailes conformées comme d'ordinaire; cubitus droit, aboutissant à l'extrémité alaire; rameau supérieur de la troisième nervure à peine arqué, continuant la direction de la tige, plus de deux fois aussi long que l'inférieur, la cellule qu'il limite avec le bord inférieur de l'aile à peine aussi large que celle formée par le cubitus et le bord antérieur; bord alaire non interrompu à l'insertion du cubitus. Pince du mâle conformée comme d'ordinaire chez les *Rhopalomyia;* lamelle supérieure et intermédiaire bilobées, lobes subtriangulaires, à extrémité obtuse. Oviducte à pochette au moins de moitié plus longue que large. Taille ♂ ♀ : 3 à 4 millim.

Nymphe de forme ovalaire, c'est-à-dire élargie et arrondie par en bas. Armure cervicale brune et forte; les deux dents qui la composent, sont subtriangulaires, un peu plus longues que larges, obtuses, légèrement incisées au côté interne de leur extrémité et séparées l'une de l'autre par une incision arquée. Soies cervicales à peine plus longues que l'armure cervicale, trois fois aussi longues que leur papille. Comme chez *Rhopalomyia Giraldii,* cette nymphe est remarquable par une forte dent triangulaire, comprimée latéralement, aussi large à la base que haute, noire, perpendiculaire à la face et fixée au milieu de chaque œil.

Larve rouge, dépourvue de spatule, conformée comme d'ordinaire.

Œuf rouge, subcylindrique, un peu aminci aux deux bouts, cinq fois aussi long que gros.

Galle et mœurs. Galles sur les rameaux d'une espèce d'*Artemisia* voisine d'*A. herba-alba,* irrégulièrement arrondies, de la grosseur d'un pois, avec un feutrage épais, blanc, mais court et ne dépassant pas 1/2 millim. en longueur; consistance molle et spongieuse; cellules larvaires au nombre de 2 à 4. Ces galles sont toujours situées à l'endroit d'un bourgeon, et sont donc formées aux dépens de ce dernier. Elles sont semblables aux galles de *Rhopalomyia Giraldii* Kieff. et Trott. qui ont été recueillies en Chine par le R. P. Giraldi et m'ont été communiquées par le docteur Alessandro Trotter (Bull. Soc. ent. France, 1900, p. 233, fig.), mais les deux insectes diffèrent l'un de l'autre. Elles ont encore une certaine ressemblance avec celles que j'ai décrites récemment et qui ont été récoltées sur le mont Sinaï par le docteur Kneucker (*), mais ces dernières sont recouvertes d'une pilosité longue de 10 millim. et me paraissent être identiques à celles qu'on trouve au nord de l'Afrique et en Espagne sur *Artemisia herba-alba.* Métamorphose dans la galle. Éclosion en août.

5. RHOPALOMYIA sp.?

Sur la même espèce d'*Artemisia* se trouvent des galles fixées aux feuilles, ovoïdales ou presque globuleuses, à peine tomenteuses de blanc, subligneuses, hautes de 5 millim. et presque aussi grosses, à paroi épaisse de 1,5 millim.; cellule unique en ovale pointue, haute de 3 millim. et large de 1,5 millim. Métamorphose dans la galle. L'auteur est un *Rhopalomyia* comme le prouve la dépouille nymphale qui était demeurée fixée à ces productions.

6. DIPLOSARIA gen.?

Fig. 2, spatule.

La même espèce d'*Artemisia* offrait des renflements de la tige longs de 15 à 40 millim., arrondis, ovoïdaux ou allongés, sans cellules distinctes à l'intérieur.

Larves nombreuses, rouges, longues de 2 à 3 millim.; spatule jaune, longuement pédiculée, bilobée à l'extrémité, lobes obtus, un peu plus larges que longs, et séparés l'un de l'autre par une

---

(*) Allgemeine botanische Zeitschr., Karlsruhe, 1903, n° 4.

incision largement arquée (fig. 2). Côtés du troisième segment thoracique et des segments abdominaux qui suivent, dessus de l'antépénultième segment somatique, sauf un large espace au milieu, et dessus des deux derniers segments somatiques couverts de verrues grandes et ombiliquées. Verrues spiniformes réparties sur le dessous des segments thoraciques 2 et 3, ainsi que sur tous les segments suivants; les mêmes segments offrent aussi des verrues spiniformes sur le dessus, mais celles-ci sont plus grandes que celles du dessous. Papilles sternales, pleurales et ventrales dépourvues de soies et conformées comme d'ordinaire; les papilles ventrales antérieures sont situées contre le bord postérieur des séries de verrues spiniformes. Papilles latérales et dorsales avec une forte soie, et groupées les premières au nombre de deux de chaque côté des segments abdominaux, les dernières au nombre de six sur le dessus des mêmes segments, sauf au dernier segment abdominal qui n'a que deux soies entre les deux stigmates. Segment anal terminé par deux crochets ou papilles cornées recourbées par en haut, jaunes et séparées l'une de l'autre par une incision profonde et presque semi-circulaire; les trois autres papilles terminales sont petites et munies d'une soie grosse et courte, elles sont situées l'une sur le dessus de la base de chacune des papilles cornées, l'autre sur le côté externe de la base des papilles cornées, enfin la troisième au côté interne, vers le milieu, des mêmes papilles. Tête et palpes courts. Ces larves abandonnent les galles en septembre ou en octobre pour se métamorphoser en terre.

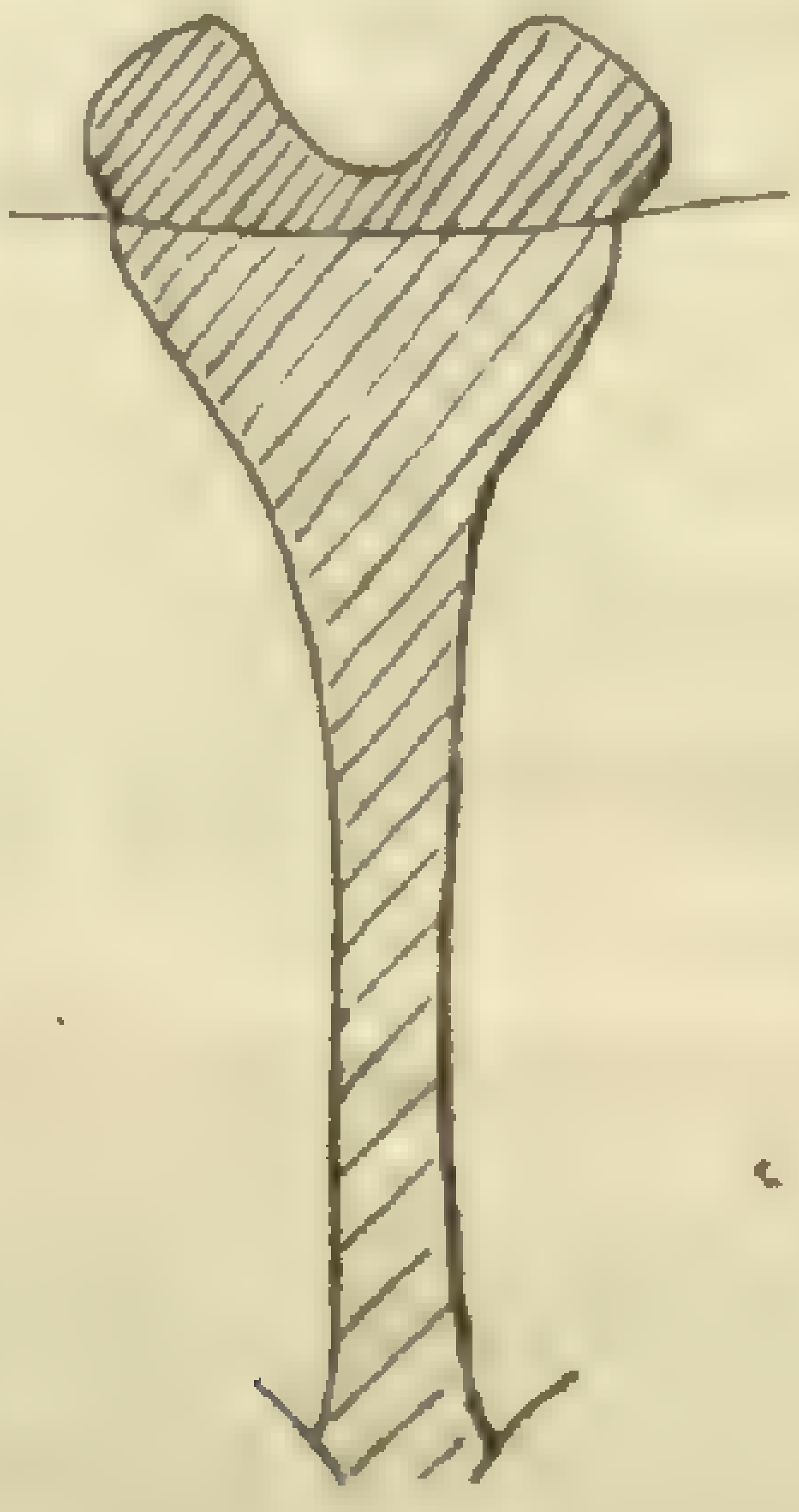


Fig. 2.

Locataires. Une fois abandonnées par leurs propriétaires légitimes, ces galles offrent un abri à divers locataires appartenant à la famille des Formicides. Ces locataires, qui m'ont été déterminés par M. Ern. André, sont :

1° *Leptothorax Rothueyi* Forel. Une femelle et deux ouvrières de cette petite fourmi avaient établi leur domicile dans une galle vide et m'arrivèrent vivantes à Bitche. On sait que plusieurs espèces de ce genre nichent volontiers dans les galles abandonnées par leurs auteurs.

2° *Cremastogaster* sp.? Parmi les insectes que le R. P. Auguste Haas m'a envoyés comme ayant été recueillis dans les mêmes renflements d'*Artemisia,* se trouvaient aussi trois mâles ailés d'une fourmi appartenant au genre *Cremastogaster.*

Parasites. Sur les trois espèces de parasites obtenus de ces galles, l'un, *Anectadius bengalensis* n. sp., appartient aux Proctotrupides ; les deux autres, *Eupelmus carinatus* n. sp. et *Hyperteles longicauda* n. sp., aux Chalcidites. Toutes trois seront décrites plus loin.

7. LASIOPTERA TEXTOR n. sp.

Imago. J'ai extrait l'imago de cette espèce, d'une nymphe morte et en partie rongée par un parasite; je ne puis donc donner qu'une description insuffisante de l'insecte parfait. La tête est conformée comme chez *Lasioptera,* c'est-à-dire : yeux amincis vers le haut où ils sont confluents, ocelles nuls, antennes composées d'au moins 20 articles; l'article qui précède immédiatement le flagellum est globuleux et beaucoup plus gros que les suivants, ceux-ci tous sessiles, aussi gros que longs, à verticilles de poils un peu plus longs qu'eux; parties buccales longuement proéminentes, environ de moitié aussi longues que la hauteur de la tête, munies de fortes soies; palpes brisées, d'après la dépouille nymphale ils seraient très longs et composés de 4 ou de 5 articles; pattes et ailes avec écailles noires; dessus du thorax avec des écailles d'un jaune d'or.

Nymphe longue de 3 à 4 millim.; thorax fortement convexe, situé bien plus haut que la tête; base des fourreaux antennaires armée d'une dent triangulaire, leur extrémité très amincie; les deux soies cervicales quatre fois aussi longues que leur papille;

fourreaux des palpes non repliés transversalement le long des joues, comme chez toutes les Cécidomyies connues, mais étendus longitudinalement entre les pattes; stigmates thoraciques bruns, faiblement arqués et assez longs; stigmates abdominaux également proéminents, droits, cylindriques, bruns, 4 à 5 fois aussi longs que gros; fourreaux des pattes très longs. Dépouille nymphale transparente et hyaline comme chez la plupart des Cécidomyies; abdomen couvert de petites verrues pointues, mais sans spinules dorsales.

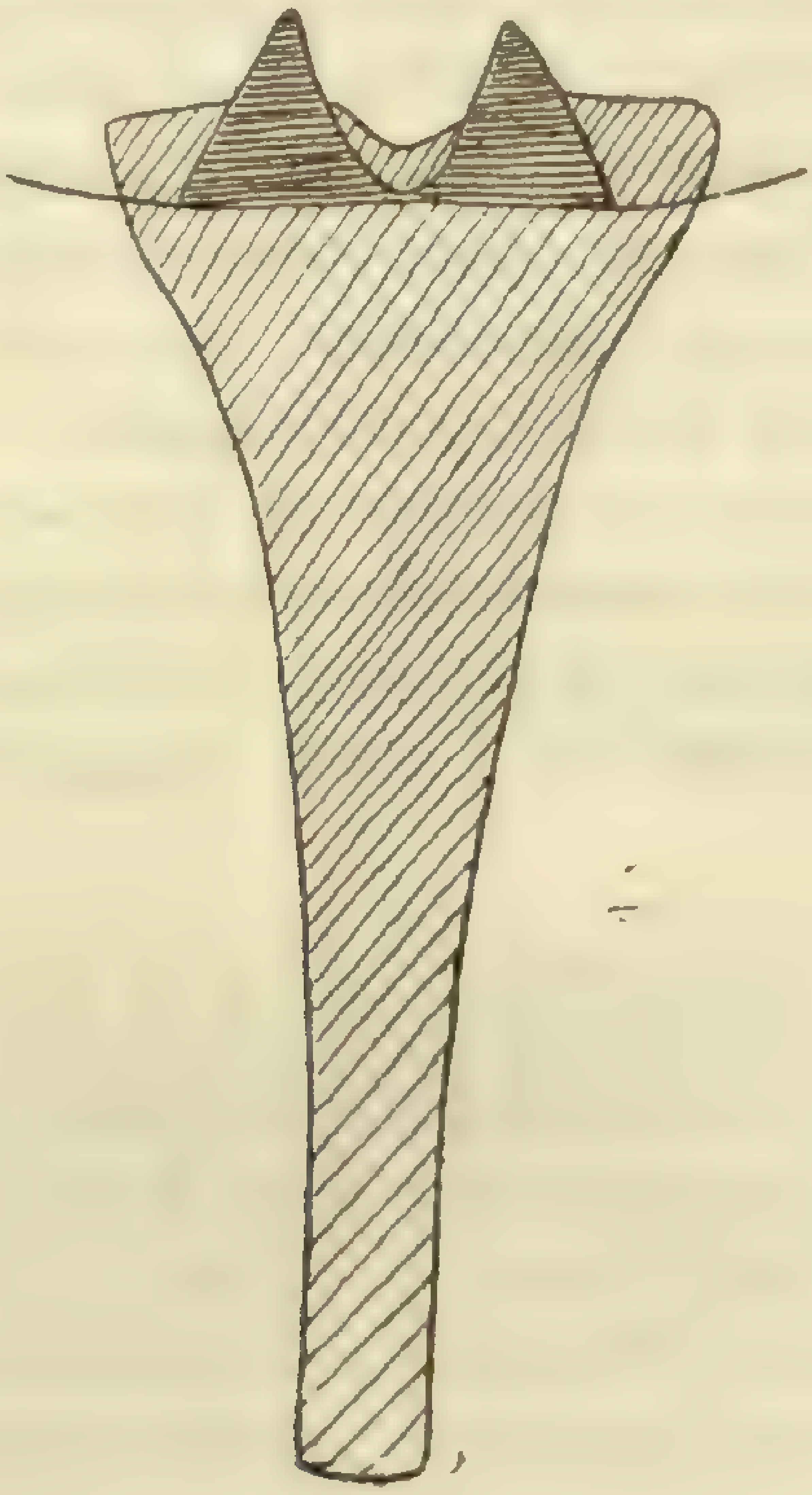


Fig. 3.

Larve d'un blanc rosé, grosse, longue de 3 à 3,5 millim., couverte de verrues granulées ou ombiliquées, sans verrues spiniformes. Papilles dorsales, latérales, pleurales externes, ventrales postérieures et papilles terminales munies d'une courte soie; papilles sternales inermes et granulées finement; papilles pleurales internes des segments thoraciques 2 et 3 granulées, incomplètes; papilles ventrales antérieures à peine visibles, très petites; flancs du premier segment thoracique granulés, sans papilles pleurales distinctes. Spatule (fig. 3) longuement pétiolée; sa partie élargie se compose de deux pièces superposées ; pièce supérieure brune, formée par deux lobes triangulaires un peu plus longs que larges et séparés l'un de l'autre par une incision largement arrondie; pièce inférieure d'un jaune brun, moins longue que la supérieure qu'elle dépasse latéralement. Tête et palpes courts. Ces larves me sont arrivées vivantes le 28 septembre.

Galle. La production que nous allons décrire ici nous a été envoyée avec les indications suivantes : “ Excroissances que l'on prendrait à première vue pour des pommes de terre. On les rencontre sur la tige de *Polygonum molle,* plante assez commune dans ces parages, une espèce de rhubarbe; c'est du moins le nom qu'on lui donne généralement ici, bien qu'elle soit différente de la vraie rhubarbe. Les indigènes en mangent les tiges tendres; il paraît que c'est un purgatif. „ Ces galles consistent en des excroissances irrégulièrement arrondies, sortant d'un côté de la tige qu'elles embrassent plus ou moins; les plus grosses mesurent 50 millim. en longueur et un peu moins en épaisseur; la section fait voir une couche corticale d'un brun noir, épaisse de 1,5 à 2 millim., et entourant une couche subligneuse, plus claire, dense ou parfois parcourue par des espaces vides rayonnant depuis la base; les cellules larvaires sont situées dans cette couche dure et offrent une forme allongée, avec une largeur de 2 à 2,5 millim. Avant la métamorphose l'insecte prolonge sa cellule jusqu'à l'épiderme de la galle qu'il laisse intact, puis il en tapisse les parois avec un fourreau d'un blanc pur, comme le font les Tinéides. Métamorphose dans la galle. L'éclosion doit avoir lieu au commencement de juin, car les premières excroissances qui m'ont été envoyées et qui avaient été recueillies vers le 10 juin portaient encore les dépouilles nymphales fixées en partie dans les trous de sortie.

Parasites. Quatre espèces de parasites ont été obtenues de ces galles par le R. P. Aug. Haas. Ce sont : *Bracon cecidobius* n. sp., de la famille des Braconides; *Anectadius striolatus* n. sp. et *Platygaster tibialis* n. sp., tous deux de la famille des Prototrypides; *Eupelmus tenuicornis* n. sp. de la famille des Chalcidites ; on trouvera plus loin la description de ces quatre insectes.

8. CÉCIDOMYIDE

Les feuilles d'un arbre nommé *Ambakai* par les indigènes, portaient des galles traversant le limbe, allongées, longues de 6 millim. et larges de 3 à 4, ne dépassant pas ou à peine le dessus du limbe, où elles sont munies d'un ombilic au centre; hautes de 2 à 3 millim. sur le dessous du limbe. Leur surface est glabre, verte ou jaunâtre et lisse, leur paroi assez dure et épaisse, du moins dans les galles non arrivées à maturité; cellule unique; larve solitaire, jaune.

9. PEROMYIA BENGALENSIS n. sp.

Fig. 4, aile.

IMAGO. Rouge; trois larges bandes du thorax, bandes transversales sur le dessus de l'abdomen et pince anale brunes; flagellum et pattes brunâtres. Palpes courts, composés de deux articles égaux et presque deux fois aussi longs que gros. Antennes à premier article du flagellum non soudé au second, deux fois aussi long que gros, avec 4 verticilles de soies dont l'inférieur est situé à la base, et forme le tour, tandis que les trois supérieurs se trouvant dans la moitié apicale sont graduellement plus incomplets, comme chez *Aprionus* et *Prionellus*, et disposés obliquement; chaque soie est fixée à un petit appendice en forme de créneau; le créneau externe porte deux soies divariquées depuis leur base. Les articles suivants ne diffèrent du premier que par leur col égalant au moins le tiers de leur longueur. Ailes velues et ciliées (fig. 4); extrémité de la première nervure dépassant de beaucoup la bifurcation de la troisième; sa partie apicale presque trois fois aussi longue que la nervure transversale; celle-ci beaucoup plus courte que la partie médiane du cubitus qui est très légèrement arqué et aboutit à peine en dessous de l'extrémité alaire; nervure costale interrompue à égale distance du cubitus et de la 3^e nervure; rameau supérieur

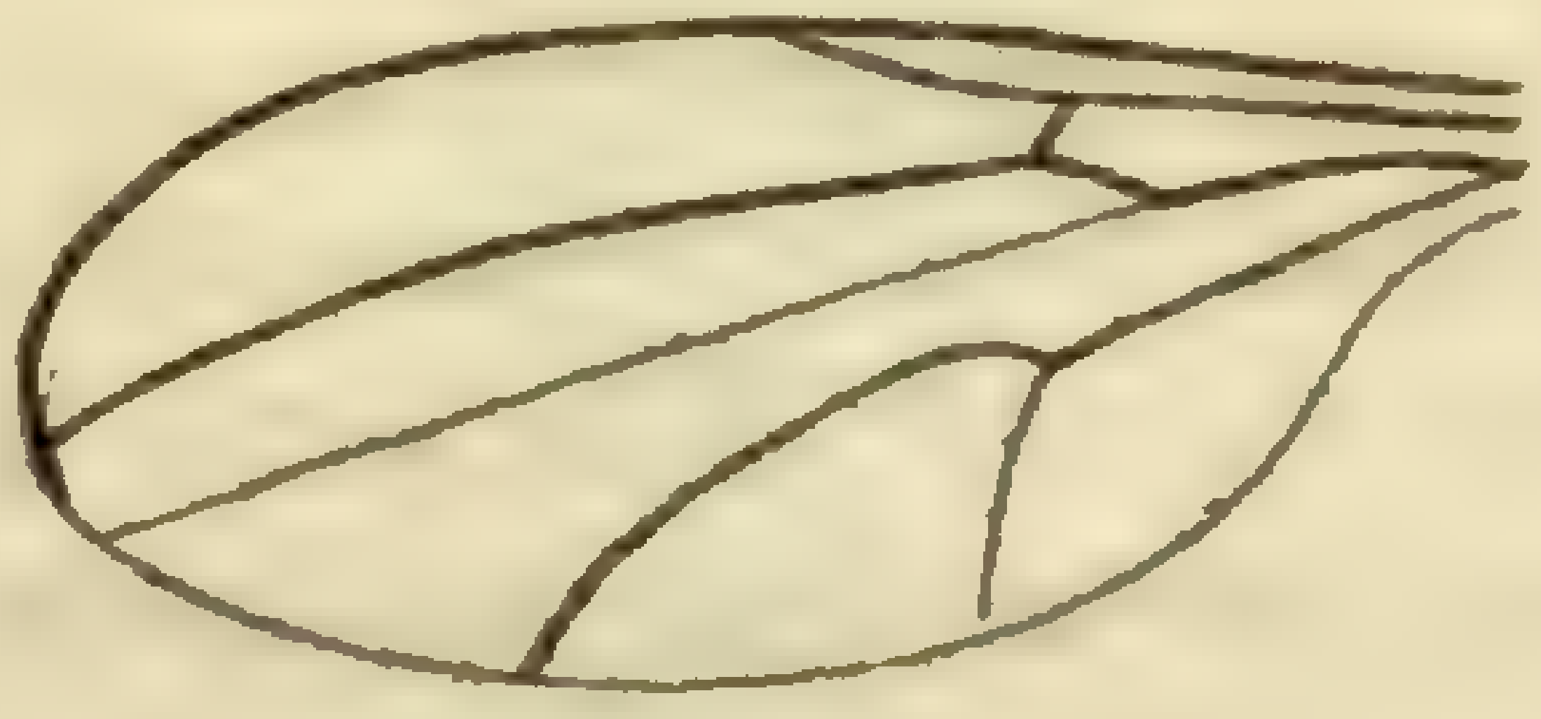


Fig. 4.

de la 4ᵉ nervure assez fortement arqué. Tibia postérieur aussi long que le fémur ou que les cinq articles tarsaux réunis; premier article tarsal égalant les deux suivants réunis; le second un peu plus long que le troisième qui est deux fois aussi long que gros; les deux derniers égaux, de moitié plus longs que gros; crochets simples, au moins deux fois aussi longs que l'empodium. Article terminal de la pince en massue comme dans le genre *Rhopalomyria.* Taille ♂ : 1,5 millim.

Mœurs. L'unique exemplaire a été obtenu par le R. P. Haas d'une galle de *Daphnephila linderae;* je présume que la larve vivait des moisissures d'une galle abandonnée ou avortée.

II. Psyllides

Pour désigner les nervures et les cellules des ailes des Psyllides, nous employons la terminologie suivante : *Nervure basale* (fig. 9, *a*) s'étendant de la base de l'aile jusqu'à la naissance de la *nervure intermédiaire ;* celle-ci est comprise entre la basale et l'origine du radius ; la *nervure humérale* ou *humerus* (*b*) forme le prolongement de l'intermédiaire, et a son origine à la naissance du radius ; elle aboutit tantôt directement au bord antérieur (fig. 9), tantôt elle longe ce dernier (fig. 5), tantôt elle forme avec le bord un épaississement appelé stigma (fig. 11). La *nervure radiale* ou le *radius* (*c*) sort du point de jonction de la nervure intermédiaire avec l'humérus, et aboutit soit au bord antérieur (fig. 9), soit à l'extrémité ou au bord postérieur (fig. 5). La *nervure cubitale* ou le *cubitus* sort du point de jonction de la nervure intermédiaire et de la basale ; elle se compose d'une *tige* qui se bifurque en un rameau supérieur (*d*) et un rameau inférieur (*e*). La nervure discoïdale qui se bifurque aussi en un rameau supérieur (*m*) et un rameau inférieur (*n*), sort tantôt du point de jonction de la basale avec l'intermédiaire, c'est-à-dire du même point que le cubitus (fig. 13), tantôt de la nervure cubitale (fig. 9) ; dans ce dernier cas, elle détermine sur le cubitus une *partie basale de la tige.* La synonymie de cette terminologie est la suivante :

Nervure basale = partie basale de la nervure sous-costale (Löw) = tige primaire (Froggatt).

Nervure intermédiaire = partie discoïdale de la sous-costale (Löw) = tige de la sous-costale (Froggatt).

Nervure humérale = partie radiale de la sous-costale (Löw) = nervure sous-costale (Froggatt).

Nervure radiale ou radius (Löw, Froggatt).

Partie basale de la tige du cubitus = tige du cubitus (Löw, Froggatt).

Tige du cubitus = branche supérieure du cubitus (Froggatt).

Tige de la nervure discoïdale = branche inférieure du cubitus (Froggatt).

Rameau supérieur du cubitus = 4e rameau du cubitus (Löw) = rameau supérieur de la branche supérieure du cubitus (Froggatt).

Rameau inférieur du cubitus = 3e rameau du cubitus (Löw) = rameau inférieur de la branche supérieure du cubitus (Froggatt).

Rameau supérieur de la discoïdale = 2e rameau du cubitus (Löw) = rameau supérieur de la branche inférieure du cubitus (Froggatt).

Rameau inférieur de la discoïdale = 1er rameau du cubitus (Löw) = rameau inférieur de la branche inférieure du cubitus (Froggatt).

J'appelle *cellule basale,* celle qui est limitée par la nervure basale, le bord antérieur et les nervures intermédiaire et humérale; la *cellule radiale* se trouve entre le bord antérieur et le radius; la *cellule cubitale* entre le radius et le cubitus; la *cellule discoïdale* entre le cubitus et la nervure discoïdale; la *1re cellule marginale* est comprise entre les deux rameaux de la nervure discoïdale et le bord postérieur de l'aile; la *2e cellule marginale* est limitée par les deux rameaux du cubitus et le bord postérieur de l'aile.

Cecidopsylla n. g.

κηκίς, galle ; *Psylla,* nom d'insecte.

Fig. 5, aile; 6 et 7, armures génitales du mâle et de la femelle ; pl. II, fig. 12, tête

Caractères génériques. Tige du cubitus beaucoup plus courte que celle de la nervure sous-costale ; ce genre fait donc partie de la sous-famille des *Psyllinae;* rameau supérieur de la sous-costale dirigé obliquement vers le bord antérieur dans son tiers basal, puis parallèle au bord et très rapproché de lui dans ses deux tiers apicaux; rameau inférieur ou radius parallèle au bord antérieur de l'aile et aboutissant à peine plus bas que l'extrémité alaire qui est pointue; les deux cellules marginales formées par les deux rameaux du cubitus très inégales. Corps lisse. Face avec deux prolongements. Antennes de dix articles, grêles, amincies apicalement, non striées transversalement, distinctement plus longues que la tête et le thorax réunis. Premier article des tarses postérieurs armé d'une dent noire aussi longue que celles du tibia et située au milieu du bord apical qui est obliquement tronqué.

La place qui revient à ce nouveau genre est indiquée par le tableau suivant.

Tableau des genres des Psyllinae

1. Ailes antérieures pointues à l'extrémité comme chez les *Triozinae*.	2.
— Ailes antérieures arrondies au bout; antennes filiformes, non densément velues	4.
2. Flagellum antennaire aplati et densément velu; nervures longuement velues sur le dessus .	*Homotoma* Guér. (*Anisostropha* Först.)
— Flagellum filiforme, avec quelques poils épars; nervures non densément velues	3.
3. Humérus longeant le bord dans ses deux tiers supérieurs, mais ne formant pas de stigma; radius aboutissant immédiatement en dessous de la pointe alaire; prolongements faciaux aussi longs que le vertex. . .	*Cecidopsylla* n. g.
— Ailes avec stigma; radius aboutissant au bord antérieur; pointe alaire située entre les deux rameaux du cubitus; face sans prolongements	*Mycopsylla* Frogg.

4. Antennes courtes, au maximum aussi longues que la largeur de la tête; face avec deux prolongements . . . . 5.

— Antennes longues, bien plus longues que la largeur de la tête . 9.

5. Ailes avec stigma ; humérus atteignant au maximum le milieu de l'aile. . . . . 6.

— Ailes sans stigma. . . . . . 7.

6. Humérus atteignant le milieu de l'aile; première cellule marginale à peine de moitié aussi grande que la seconde; prolongements de la face horizontaux et bien visibles d'en haut; corps finement granulé . . . . . *Diaphora* Fr. Löw.

— Humérus atteignant à peine le tiers de l'aile; première cellule marginale très grande, 3 à 4 fois aussi grande que la seconde; prolongements de la face inclinés et situés très bas, à peine apparents d'en haut; corps lisse *Calophya* Fr. Löw.

7. Humérus aboutissant directement au bord, vers le milieu de l'aile, jamais parallèle au bord; yeux réniformes; antennes très courtes . . . . *Brachypsylla* Frogg.

— Humérus aboutissant au bord alaire bien au delà du milieu, très rapproché et presque parallèle au bord antérieur dans la majeure partie de leur parcours; antennes courtes. . . . . . 8.

8. Ailes coriaces, radius n'atteignant pas l'extrémité alaire; première cellule marginale

quatre fois aussi large que longue ; yeux réniformes ; prolongements de la face courts . *Eriopsylla* Frogg.

— Ailes membraneuses, radius atteignant l'extrémité alaire; première cellule marginale deux fois aussi longue que large ; yeux hémisphériques très faiblement réniformes ; prolongements faciaux longs . . . . *Eucalyptolyma* Frogg.

9. Ailes antérieures ridées transversalement, plus ou moins coriaces. . . . . 10.

— Ailes planes, non ridées, membraneuses . . . . 11.

10. Tête et thorax avec une ponctuation enfoncée et fine; prolongements faciaux plus courts que le vertex ; ailes un peu convexes, faiblement coriaces, un peu plus courtes que le double de leur largeur, ayant leur plus grande largeur dans leur moitié basale. *Amblyrhina* Fr. Löw.

— Tête et thorax lisses ; prolongements faciaux plus longs que le vertex ; ailes fortement convexes et très coriaces, un peu plus longues que le double de leur largeur, ayant leur plus grande largeur au milieu . . . . . *Livilla* Curt.

11. Rameau supérieur du cubitus aboutissant au bord antérieur de l'aile, extrémité alaire située entre les deux rameaux du cubitus; sans stigma ; face avec deux prolongements horizontaux . . . . *Allaeoneura* Fr. Lw.

— Rameau supérieur du cubitus

aboutissant à l'extrémité de l'aile ou au bord inférieur. . . 12.

12. Radius aboutissant à l'extrémité alaire qui est amincie et arrondie . . . . *Spanioneura* Först.

— Radius aboutissant au bord antérieur de l'aile, et non à l'extrémité . . . . 13.

13. Face et front sans prolongements; nervure basale plusieurs fois aussi longue que la nervure intermédiaire; stigma nul . . *Pauropsylla* Rübs.

— Devant de la tête avec deux prolongements; nervure basale pas ou à peine plus longue que l'intermédiaire . . . . .14.

14. Prolongements frontaux situés dans le même plan que le vertex dont ils ne sont séparés que par un sillon, au moins aussi longs que le vertex et densément velus, comme ce dernier; vertex, pronotum et dorsulum situés dans le même plan; rameau supérieur du cubitus aboutissant à l'extrémité de l'aile; stigma court et très étroit . . . . *Floria* Fr. Löw.

— Prolongements situés plus bas que le vertex . . . . 15.

15. Extrémité de l'aile située entre le radius et le rameau supérieur du cubitus; stigma distinct; thorax plus ou moins fortement convexe; vertex incliné, avec deux impressions en arrière; pronotum plus ou moins relevé obliquement en arrière . . . *Psylla* Geoffr.

— Rameau supérieur du cubitus aboutissant à l'extrémité de l'aile ; stigma nul ; vertex plan, situé presque dans un même plan avec le pronotum et le dorsulum, glabre. . . . . . . *Arytaina* Först.

Il n'a pas été tenu compte, dans ce tableau, du genre *Syncarpiolyma* Frogg. ; selon Froggatt, ce genre, placé dans la sous-famille des *Psyllinae,* a la base du cubitus beaucoup plus longue que la nervure intermédiaire ; ce caractère est particulier à la sous-famille des *Aphalarinae,* à laquelle appartient donc le genre *Syncarpiolyma.*

1. CECIDOPSYLLA SCHIMAE n. sp.

IMAGO. D'un jaune vitellin, dessous de l'abdomen plus pâle ; antennes, tempes, occiput, prolongements de la face, spinule entre les hanches antérieures et intermédiaires, extrémité des valves génitales de la femelle et du forceps du mâle d'un brun noir ; dessus des pattes antérieures et intermédiaires, et bandes transversales sur le dessus de l'abdomen plus ou moins bruns. Yeux noirs ; ocelles d'un rouge minium. Tête (pl. II, fig. 12) transversale vue d'en haut, aussi large que le pronotum mais moins que le mesonotum ; occiput excavé, réuni à l'ocelle antérieur par un étroit sillon. Prolongements de la face étroits, un peu plus longs que les yeux, droits et situés en dessous de l'insertion des antennes. Celles-ci insérées vis-à-vis du quart basal des yeux, un peu plus haut que l'ocelle antérieur, égalant les deux tiers de la longueur du corps, composées de dix articles graduellement amincis apicalement, non striés transversalement ni velus, mais ayant çà et là une courte soie, les deux derniers articles offrent seuls des vestiges presque imperceptibles de stries transversales ; article basal un peu plus long que gros ; le second au moins aussi gros que long ; le troisième plus long que les deux suivants réunis, ceux-ci égaux, cinq fois aussi longs que gros, distinctement plus longs qu'un des articles suivants ; articles 6 à 9 égaux, presque deux fois aussi longs que le 10^{e} ; ce dernier deux fois et demie aussi long que gros, muni d'une soie longue et d'une autre très courte et obtuse. Thorax convexe, plus haut que la tête; pronotum transversal, de moitié aussi long que le dorsulum; celui-ci aminci en avant, ayant sa plus grande largeur à son extrémité postérieure qui est tronquée; mesonotum un peu plus long que le dorsulum, bord antérieur et bord postérieur droits et parallèles; écusson très petit et carré. Ailes antérieures (fig. 5) longues de 3 millim., hyalines avec une bande brune très étroite longeant le bord postérieur depuis la pointe de l'aile jusqu'à la base de la première cellule marginale, glabres, sans spinules groupées en forme de traits au bord postérieur, mais à spinules éparses tout le long de la bande brune. Tige de la sous-costale trois fois aussi longue que celle du cubitus et de moitié aussi longue que la tige primaire.

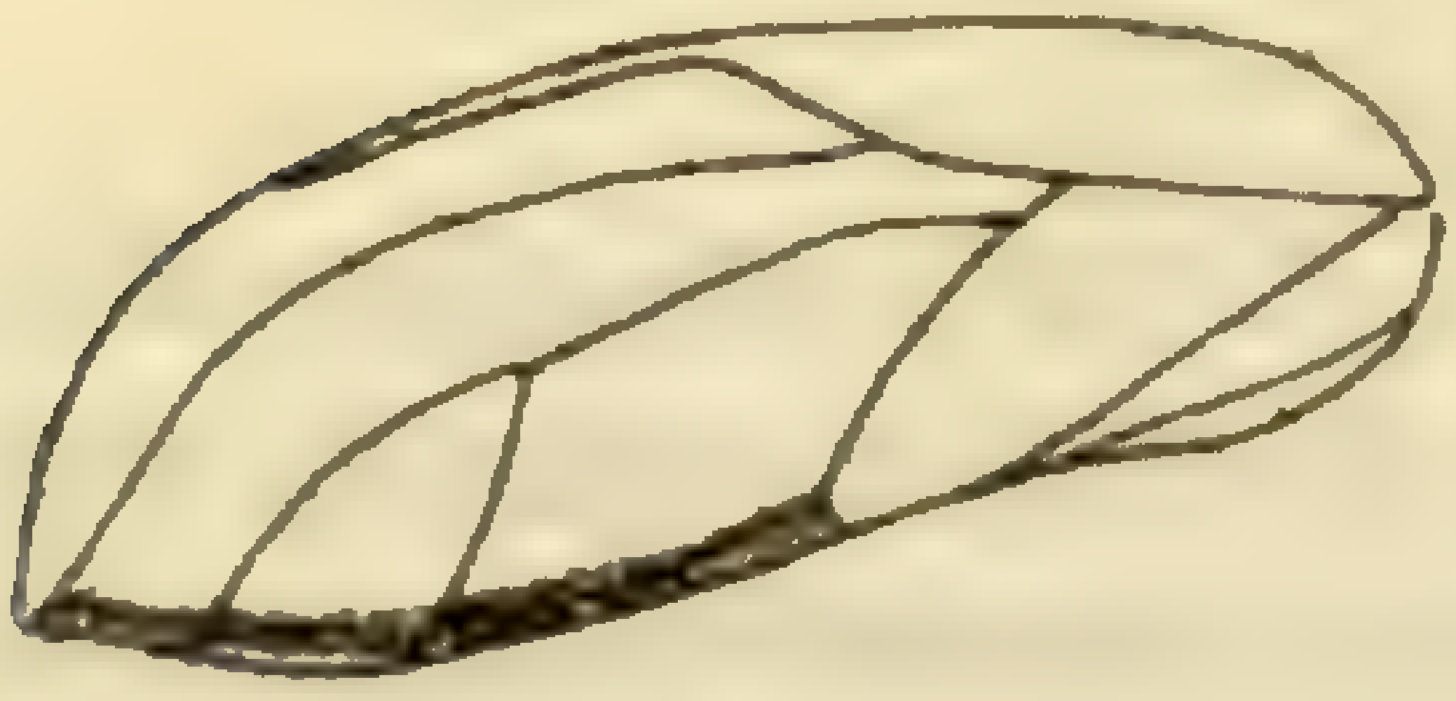


Fig. 5.

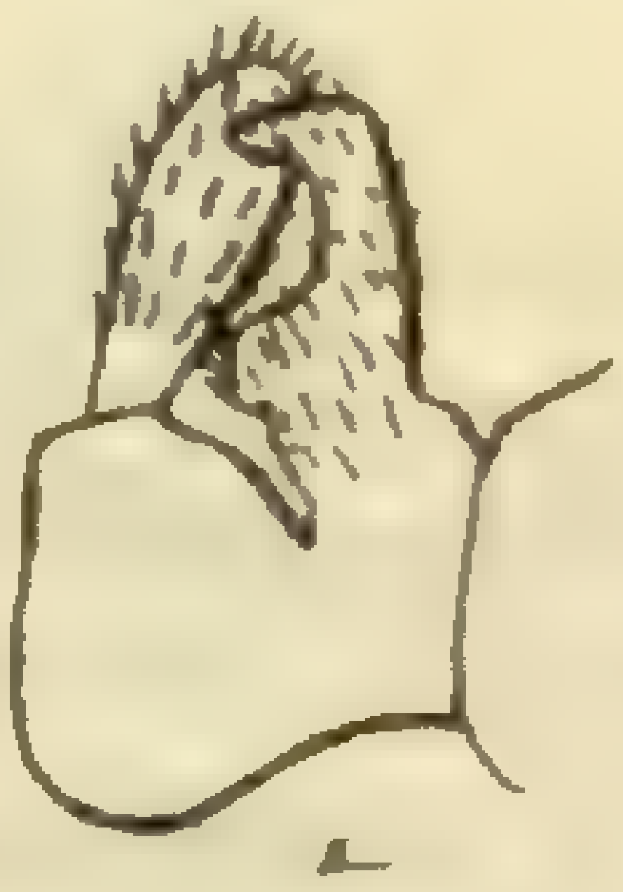


Fig. 6.

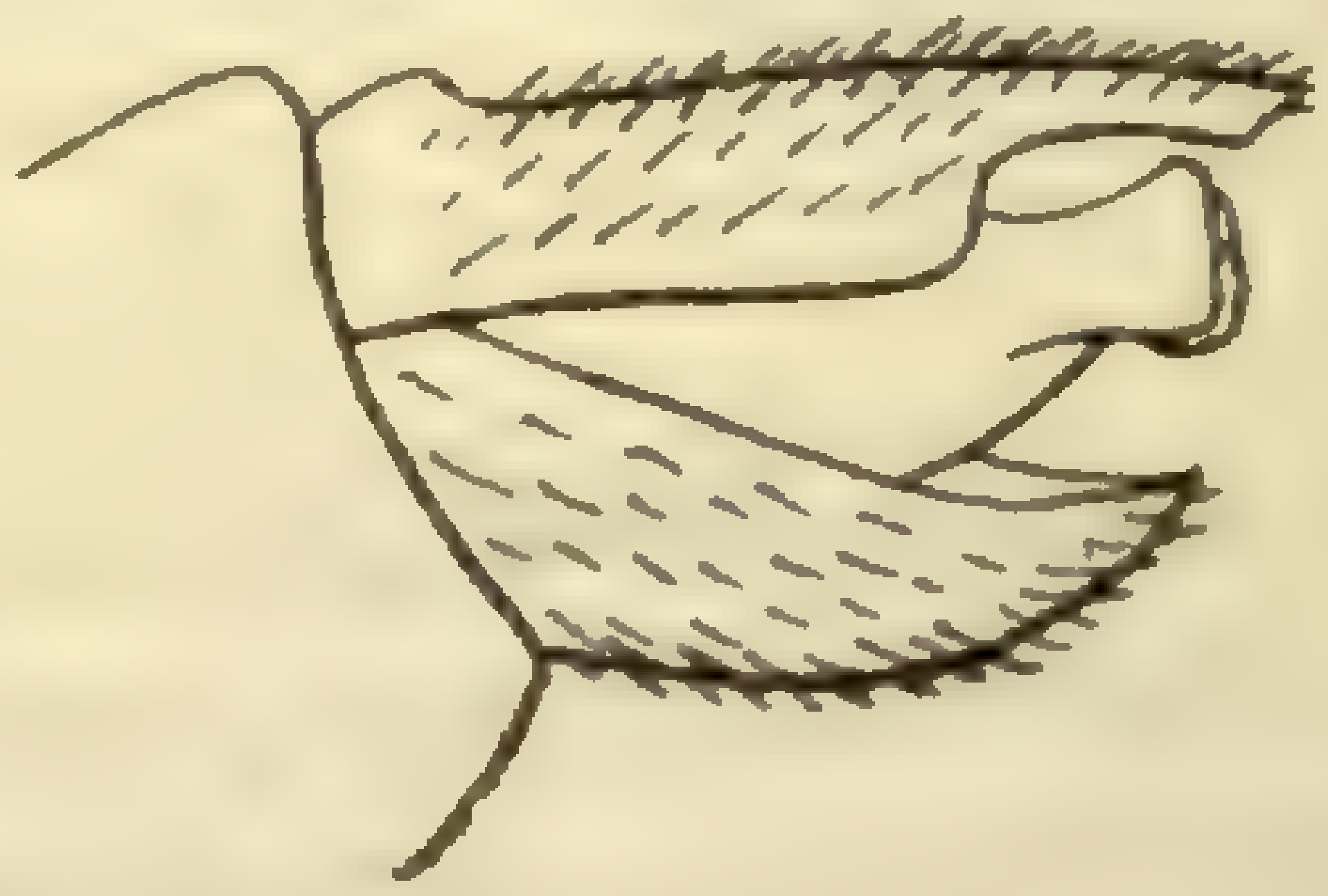


Fig. 7.

Première cellule marginale très petite, quatre fois aussi large que haute; seconde cellule marginale plus étroite que la première mais quatre fois aussi haute. Fémurs postérieurs inermes; tibias postérieurs munis à leur base, en dehors, d'une courte dent jaune; leur extrémité est armée, d'un côté, de deux dents noires, et de l'autre côté, correspondant à la dent du métatarse, d'une rangée transversale de spinules jaunes; les tibias antérieurs et intermédiaires n'ont que cette rangée de spinules jaunes et sont dépourvus de dents. Crochets des tarses comme chez *Pauropsylla*. Armure génitale du mâle formée par deux lamelles parallèles un peu rétrécies à leur base; en avant d'elles se voit une pièce unique, mobile, pouvant s'éloigner ou se rapprocher des deux lamelles, profondément découpée en arc, sur le dessous (fig. 6). Valves génitales de la femelle dépassant la moitié de la longueur de l'abdomen, la supérieure découpée sur le dessous avant le sommet (fig. 7). Taille ♂ ♀ : 3 millim.

Galle. On trouve les galles de cet insecte sur les feuilles de

Schima Wallichii D. C., arbre appelé *Chilauni* par les indigènes et appartenant à la famille des *Ternströmiaceae.* Elles consistent en un reploiement charnu, rouge, suprafoliaire, situé sur le bord de la feuille et formant bourse ; elles sont longues de 10 à 20 millim., larges de 5 à 10, à grande cavité interne, à paroi épaisse de 1 à 2 millim. Vers le 10 juin, elles ne renfermaient encore que des larves enveloppées d'une matière cotonneuse blanche. L'insecte parfait est formé en juillet. Je lui ai donné le nom de *Cecidopsylla,* c'est-à-dire Psylle produisant des galles, parce qu'il se distingue par cette particularité de la plupart des autres représentants de la même sous-famille, selon la remarque de Froggatt (*) : " This group contains a number of small species which lead a free life in the larval and pupal states, neither constructing lerp-scales nor producing galls upon their food plants. „

Pauropsylla Rübs.

Rübsaamen, qui a établi ce genre sur un insecte de Sumatra (Ent. nachr., Berlin, 1899, vol. XXV, p. 262), n'a eu que des exemplaires mutilés et n'a pu, par suite, publier qu'une description incomplète. Nous donnons donc ici une diagnose générique plus complète.

Caractères génériques. Corps lisse. Tête au moins aussi large que le thorax, transversale, deux fois aussi large que longue, dépourvue de prolongements sur la face. Yeux ressortant fortement sous forme d'hémisphères. Vertex à peu près plan, divisé par un sillon médian et longitudinal, et offrant parfois de chaque côté une proéminence hémisphérique et velue sur le côté externe de laquelle se trouve un des ocelles postérieurs. Vue de profil, la tête ne se prolonge pas au delà des yeux ; front et face perpendiculaires. Antennes de dix articles, au moins aussi longues que la tête et le thorax réunis, subfiliformes. Thorax convexe, plus élevé que la tête. Ailes hyalines; les antérieures arrondies au bout ou presque tronquées, ayant leur plus grande largeur à l'extrémité ou près de l'extrémité; partie basale du cubitus plus courte que la nervure

---

(*) *Australian Psyllidae* (Proc. Linn. Soc. of New South Wales, 1901, p. 242).

intermédiaire, celle-ci beaucoup plus courte que la nervure basale; nervure discoïdale sortant du cubitus; stigma nul. — Ce genre fait donc aussi partie de la sous-famille des *Psyllinae*. Les trois espèces qu'il comprend sont cécidogènes et se distinguent comme il suit :

1. Ailes antérieures triangulaires, ayant leur plus grande largeur à l'extrême bout qui est presque tronqué; cellules marginales très petites, n'atteignant que le quart ou le cinquième de la longueur de leur tige; vertex sans proéminence. Galles couvertes d'émergences rougeâtres, situées sur le dessus des feuilles d'une Rubiacée . . . . . . *P. Udei* Rübs.

— Ailes antérieures non triangulaires, ayant leur plus grande largeur un peu avant l'extrémité; vertex muni d'une proéminence de chaque côté; première cellule marginale assez grande, atteignant les deux tiers de la tige. Galles sur *Ficus Hookeri*. . . . . 2.

2. Extrémité du radius située en deçà de l'origine de la seconde cellule marginale, celle-ci n'atteint que le quart de la longueur de sa tige; partie basale du cubitus n'ayant que le tiers de la nervure intermédiaire; tibias postérieurs terminés par huit dents. . . . . *P. globuli* n. sp.

— Extrémité du radius situé vis-à-vis de l'extrémité du premier rameau cubital ; seconde cellule marginale atteignant un peu moins de la moitié de la longueur de la tige; partie basale du cubitus atteignant les deux tiers de la nervure intermédiaire; tibias postérieurs avec six dents . . . . *P. ficicola* n. sp.

On connaissait jusqu'ici trois Psyllides vivant sur le Figuier, mais sans y produire une déformation, à savoir *Homotoma ficus* L., *Mycopsylla fici* Tryon et *M. proxima* Frogg.

2. PAUROPSYLLA FICICOLA n. sp.

Pl. II, fig. 10, 11, 13; fig. 8, aile.

Imago. D'un jaune plus clair sur le dessous que sur le dessus; occiput, environ des ocelles, pronotum, dorsulum à l'exception des côtés et de l'extrémité, base du mesonotum d'un brun plus ou moins sombre; ocelles jaunes, yeux noirs; deux minimes taches situées l'une derrière l'autre entre l'insertion des ailes antérieures et le pronotum, une petite tache entre chacune des hanches antérieures et intermédiaires, dernier article des tarses et pince du mâle brun noir; segments abdominaux avec une bande transversale brunâtre, sur le dessus; trois bandes longitudinales plus ou moins apparentes, d'un jaune plus foncé, sur le mesonotum. Ocelles postérieurs très rapprochés des yeux, par suite très éloignés l'un de l'autre. Un mince sillon s'étend de la bouche au vertex. Antennes insérées vis-à-vis de la base des yeux, aussi longues que la tête et le thorax réunis; les deux articles basaux gros et courts; articles du flagellum paraissant striés transversalement mais en réalité traversés transversalement par des arêtes très rapprochées, plus étroits à leur base qu'à leur sommet, les six premiers d'égale épaisseur, les deux derniers un peu plus gros; premier article du flagellum aussi long que le deuxième, le troisième et la moitié du quatrième réunis; le second six fois aussi long que gros au bout, de moitié plus long que le troisième; le quatrième à peine plus long que le second, dépassant de moitié le cinquième, celui-ci distinctement plus court que le sixième qui est à peine plus court que le second, et un peu plus long que le septième; celui-ci est égal au huitième; chaque article du flagellum est glabre et muni seulement de deux courtes soies à l'extrémité, à l'article terminal ces deux soies sont remplacées par deux petits appendices filiformes et parallèles. Pronotum très étroit, un peu plus large aux deux bouts. Dorsulum large et droit à sa base, s'amincissant insensiblement vers le sommet, de moitié plus long que le vertex. Mesonotum profondément découpé en arc à sa base, un peu plus long et beaucoup plus large que le dorsulum. Scutellum petit et conformé comme le dorsulum. Ailes antérieures (fig. 8) longues de 3 millim., non ponctuées, parfaitement glabres à l'exception des nervures qui sont parsemées de courtes soies, et de trois petits traits situés l'un entre les deux cellules marginales et les deux autres dans chacune de ces cellules; comme d'ordinaire, ces traits sont composés de minimes spinules hyalines. Sommet alaire largement arrondi. Radius presque parallèle à la nervure costale, aboutissant près du sommet alaire, presqu'aussi près que le rameau supérieur du cubitus; nervure intermédiaire parallèle à la nervure costale, d'un tiers plus longue que la partie basale de la tige du cubitus, mais d'un tiers plus courte que la nervure humérale; celle-ci rejoint obliquement le bord antérieur qu'elle atteint au milieu de l'aile. Cellule cubitale très rétrécie dans son tiers basal, s'élargissant graduellement dans les deux tiers apicaux. Les deux cellules marginales à peu près d'égale longueur; tige de la seconde, fortement courbée par en haut, au moins de moitié plus longue que la tige de la première qui est droite; les deux rameaux du cubitus droits et d'égale longueur; rameau inférieur de la discoïdale également droit, mais de moitié plus court que le rameau supérieur qui est fortement arqué; clavus séparé du bord, excepté à sa base et à son extrémité. Ailes inférieures

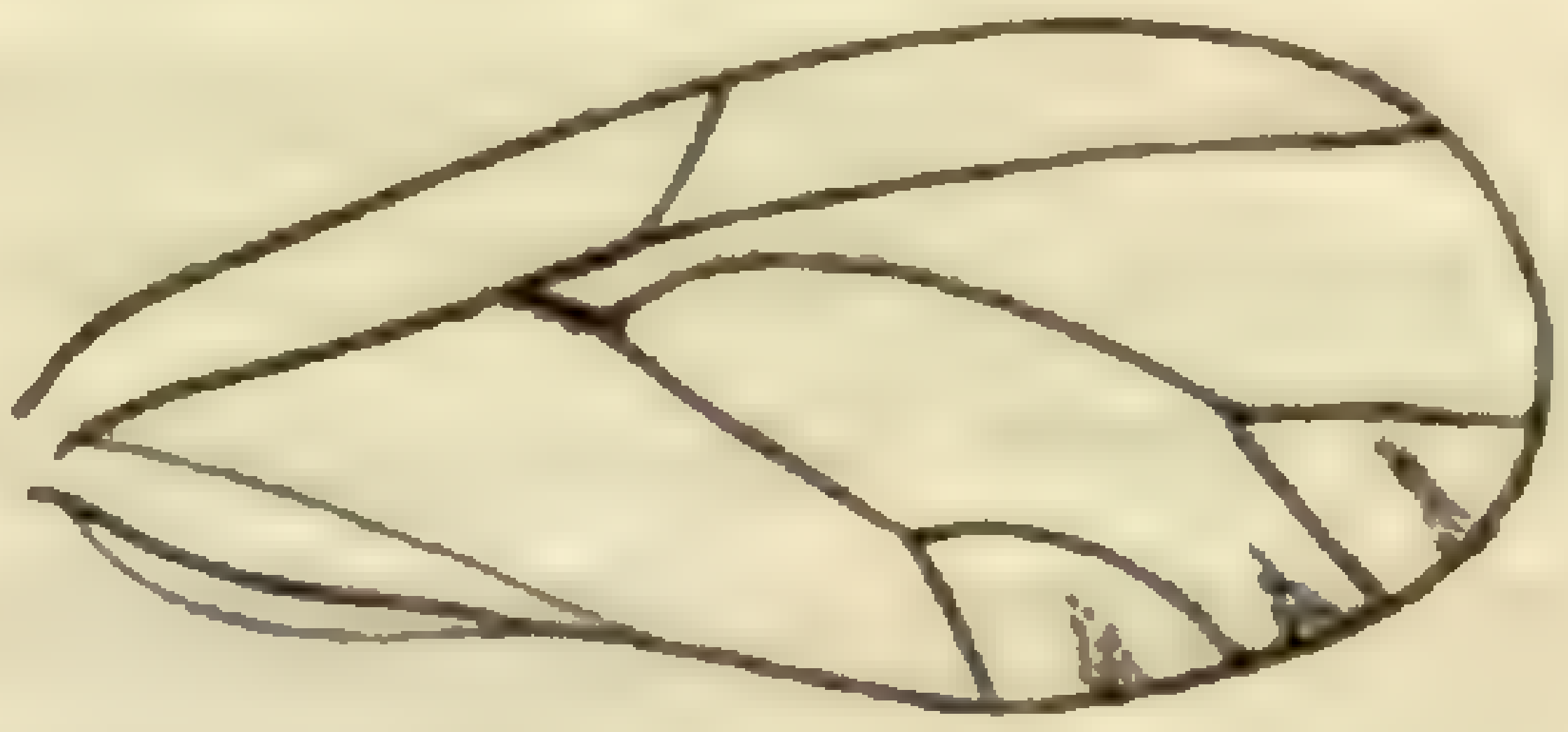


Fig. 8.

un peu plus courtes, arrondies à l'extrémité, finement ponctuées sur toute leur surface; nervure costale grosse, jaune, n'atteignant que la première moitié de l'aile; une seconde nervure un peu plus courte et plus mince part de la base alaire en s'éloignant toujours davantage du bord antérieur; de son extrémité partent trois nervures longitudinales droites et hyalines, indiquées seulement par des soies courtes et alignées; la première, qui fait un angle avec la tige, aboutit un peu au-dessus du sommet de l'aile, la seconde un peu au-dessous du sommet, et la troisième se bifurque en son milieu; rameau supérieur droit, d'un tiers plus long que l'inférieur qui est un peu arqué. Le tiers basal de l'aile offre encore une autre nervure longitudinale mince et longue comme la seconde, rapprochée du bord inférieur et ayant son origine à un gros trait brun.

Les deux prolongements du metasternum en cône obtus. Tibias antérieurs et intermédiaires non renflés ni dentés: tibias postérieurs plus longs que les fémurs, mais plus étroits, s'élargissant graduellement vers le sommet, où ils portent six dents noires formant une ligne transversale; quatre de ces dents se trouvent sur le côté externe, les deux autres ainsi qu'une série transversale de petites lamelles jaunes formant peigne, sont situées sur le côté interne; premier article des tarses rétréci à la base, un peu plus de deux fois aussi long que gros, à peine plus court que le second; palette entière, aussi longue que les deux crochets qu'elle réunit; ceux-ci noirs, grands, avec une forte dent à leur base. Segment anal du mâle aussi long que les deux précédents réunis; pince (pl. II, fig. 13) composée de deux lamelles parallèles, 2 à 3 fois aussi longues que larges à la base, légèrement amincies vers le sommet; plaque génitale un peu plus longue et un peu plus large que les lamelles de la pince, tronquée au sommet, à bords parallèles, rectangulaire, un peu plus de deux fois aussi longue que large. Organes génitaux de la femelle presque de moitié aussi longs que le reste de l'abdomen, composés de deux pièces superposées, dont la supérieure s'amincit graduellement, tandis que l'inférieure se rétrécit subitement vers l'extrémité; entre elles se voit l'oviducte. Taille ♂ ♀ : 2,80 à 3 millim.

Galle et mœurs. Cet insecte produit des galles sur les feuilles de *Ficus Hookeri* (pl. II, 10 et 11). Une même feuille est ordinairement couverte d'une multitude de ces productions, qui traversent le limbe, de telle façon que la partie qui émerge à la face supérieure est hémisphérique ou en cône obtus, haute de 3 millim. et large de 3 à 4; la partie faisant saillie à la face inférieure du limbe est en cône pointu, longue de 6 à 7 millim. et large de 6 à 8 à sa base; comme pour les galles d'*Oligotrophus corni* avec lesquelles elles ont quelque ressemblance, on en trouve parfois 2 ou 3 réunies ensemble. A la maturité, elles sont vertes, assez dures, un peu juteuses, plus tard noirâtres, sèches et ligneuses; leur paroi est épaisse de 1 à 1,5 millim., parfois double, et entoure une cavité vaste et unique. A l'époque de l'éclosion des insectes, la partie supérieure de la galle se fendille; ces fentes qui rayonnent d'un point central, s'accentuent toujours davantage, les lobes ainsi déterminés se séparent, se dressent, puis s'étalent ou se réfléchissent, laissant ainsi entre eux une ouverture béante, de forme irrégulière. Les galles recueillies le 20 avril renfermaient l'insecte parfait qui y vit solitaire; beaucoup d'entre elles étaient même déjà ouvertes et vides. A la même époque, le Figuier perdait ses feuilles. Dans une lettre datée du 10 mai, on m'indiquait que les nouvelles feuilles étaient déjà couvertes de petites boursouflures représentant le premier état des galles. Comme cet arbre perd ses feuilles au moins deux fois par an, l'insecte a donc aussi au moins deux générations par an.

3. PAUROPSYLLA GLOBULI n. sp.

Fig. 9, aile; fig. 10, armure génitale (♂).

IMAGO. D'un jaune vitellin; dessus du thorax et larges bandes sur le dessus et le dessous de l'abdomen plus sombres; antennes jaunes avec l'extrémité des articles et les deux terminaux noirs ou noires en entier; tarses, pronotum et tache sur le devant de la poitrine noirs; tête d'un brun noir, ocelles et face blanchâtres, sauf une large tache ronde située au-dessus de la bouche et se prolongeant en se rétrécissant jusqu'à l'ocelle antérieur; ou encore tête brun noir sauf une grande tache blanchâtre au-dessus de chaque antenne. Tête et thorax à pilosité dressée et courte, abdomen glabre. Occiput excavé; conformation de la tête quant au reste comme chez l'espèce précédente. Antennes insérées un peu au-dessus du milieu des yeux; article troisième aussi long que les deux suivants réunis; le cinquième plus court que le quatrième et que le sixième; les suivants décroissants, le dernier à peine plus gros, trois fois aussi long que gros; tous striés transversalement, et parsemés de quelques courtes soies. Thorax beaucoup plus élevé que la tête.

Fémurs postérieurs inermes. Tibias postérieurs non dentés à la base, mais munis à l'extrémité de huit dents noires, à savoir sur le dessous, de quatre dents noires également espacées et d'une rangée transversale de spinules jaunes; sur le dessus de chaque côté, de deux dents noires juxtaposées. Ailes (fig. 9) ne différant de celles de l'espèce précédente que par les caractères suivants : extrémité du radius situé en-deçà de l'origine de la seconde cellule marginale; celle-ci n'atteint que le quart de la longueur de sa tige, partie basale du cubitus n'ayant que le tiers de la longueur de la nervure intermédiaire. Pince du mâle (fig. 10) composée de deux valves allongées, convexes au dehors et concaves en dedans, un peu incurvées l'une vers l'autre à leur extrémité; en avant d'elles se voit une pièce deux fois aussi longue que large et à peine rétrécie au-dessus du milieu. Valves génitales de la femelle atteignant le tiers de l'abdomen, la supérieure et l'inférieure terminées en une pointe noire. Taille ♂ ♀ : 4 millim.

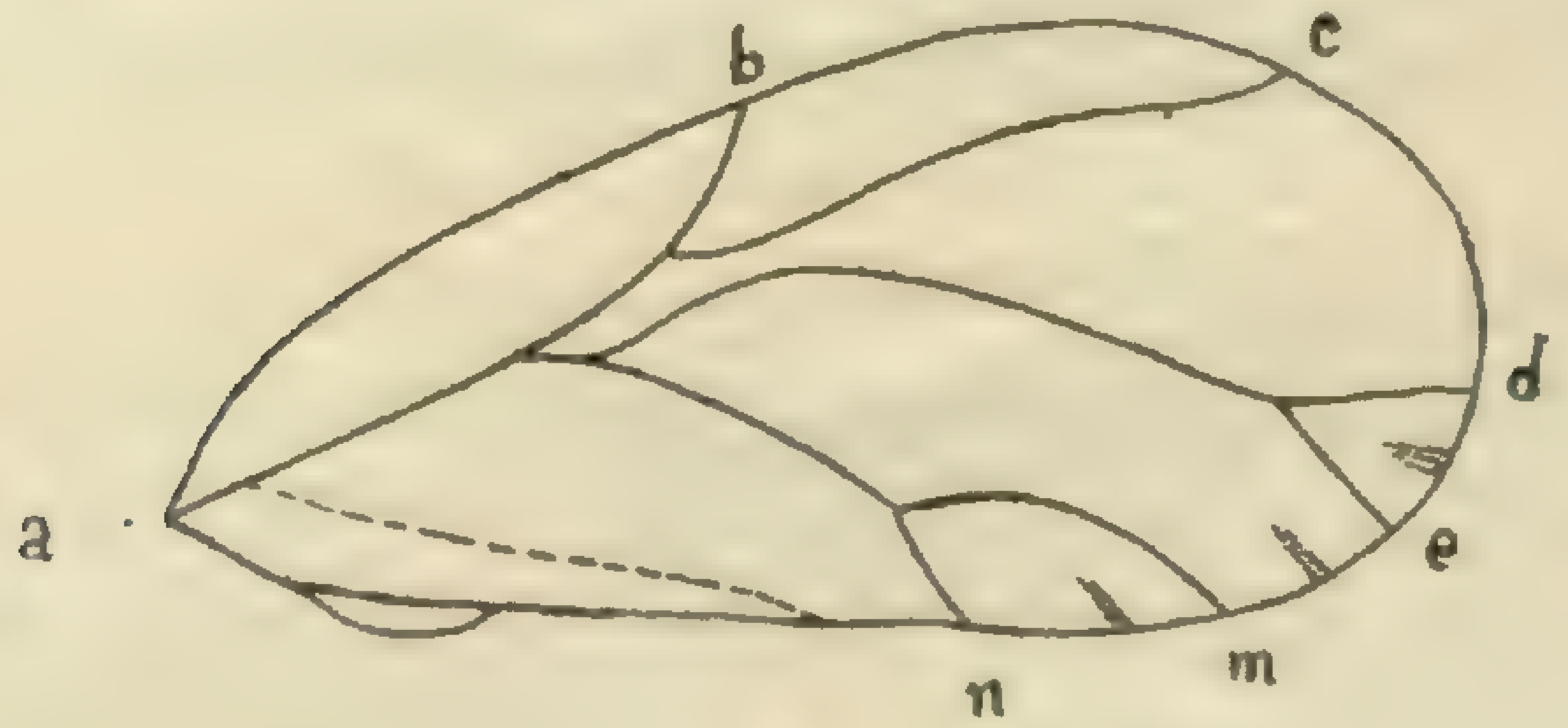


Fig. 9.

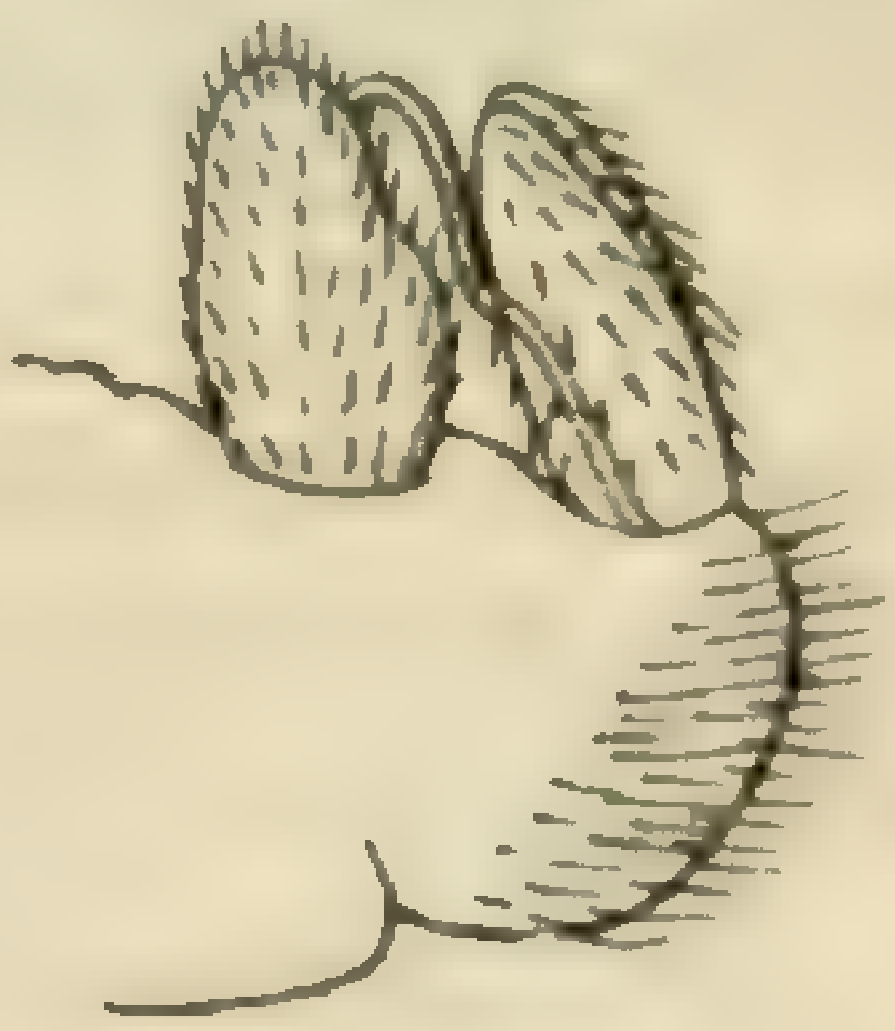


Fig. 10.

Galles sur *Ficus Hookeri,* globuleuses, d'un diamètre de 5 à 6 millim., les quatre cinquièmes faisant saillie sur le dessus de la feuille, et un cinquième sur le dessous; paroi très mince, épaisse de 1 millim., de consistance coriacée, verte puis brune, glabre, uniloculaire; à la maturité, elles se déchirent sur le dessus en plusieurs lobes réfléchis. L'insecte en sort en août et septembre.

4. PSYLLA CEDRELAE n. sp.

Fig. 11, aile; pl. II, fig. 20, pince du mâle.

IMAGO. D'un jaune orangé; antennes, vertex, occiput, dorsulum sauf un trait médian en arrière, une grande tache ovalaire de chaque côté du mesonotum, quelques points sur les pleures, mesosternum, tarses et dessus des fémurs et des tibias, une bande transversale à la base du scutellum, deux petites taches en croissant sur le dessus du premier segment abdominal, une bande transversale sur les segments 2 à 6, dessus des valves génitales de la femelle sauf une tache médiane triangulaire, noirs ou d'un brun noir. Tête transversale, trois ou quatre fois aussi large que longue, de la largeur du thorax; vertex plan; occiput non excavé; prolongements de la face presque deux fois aussi longs que large, obtus, dirigés obliquement par en bas. Antennes plus longues que la tête et le thorax réunis, insérées un peu au-dessous du milieu des yeux, subfiliformes; article troisième aussi long que les deux suivants réunis; articles 4 à 8 égaux en longueur mais diminuant graduellement en épaisseur; 9 et 10 à peine plus gros, égaux entre eux, trois fois aussi longs que gros, n'atteignant que le quart de la longueur d'un des articles précédents; tous striés transversalement, le dernier avec les deux appendices filiformes et inégaux comme d'ordinaire. Dorsulum semicirculaire, trois fois aussi long que la partie médiane et rétrécie du pronotum; mesonotum à bord antérieur droit, un peu aminci et arrondi en arrière, à peine plus long que le dorsulum. Aux pattes postérieures, le fémur, les tarses et la base du tibia sont inermes; extrémité du tibia postérieur sans rangée transversale des pinules jaunes, mais armée de sept dents noires, dont six forment trois groupes de deux. Ailes (fig. 11) longues de 4 millim., hyalines et glabres; nervures d'un

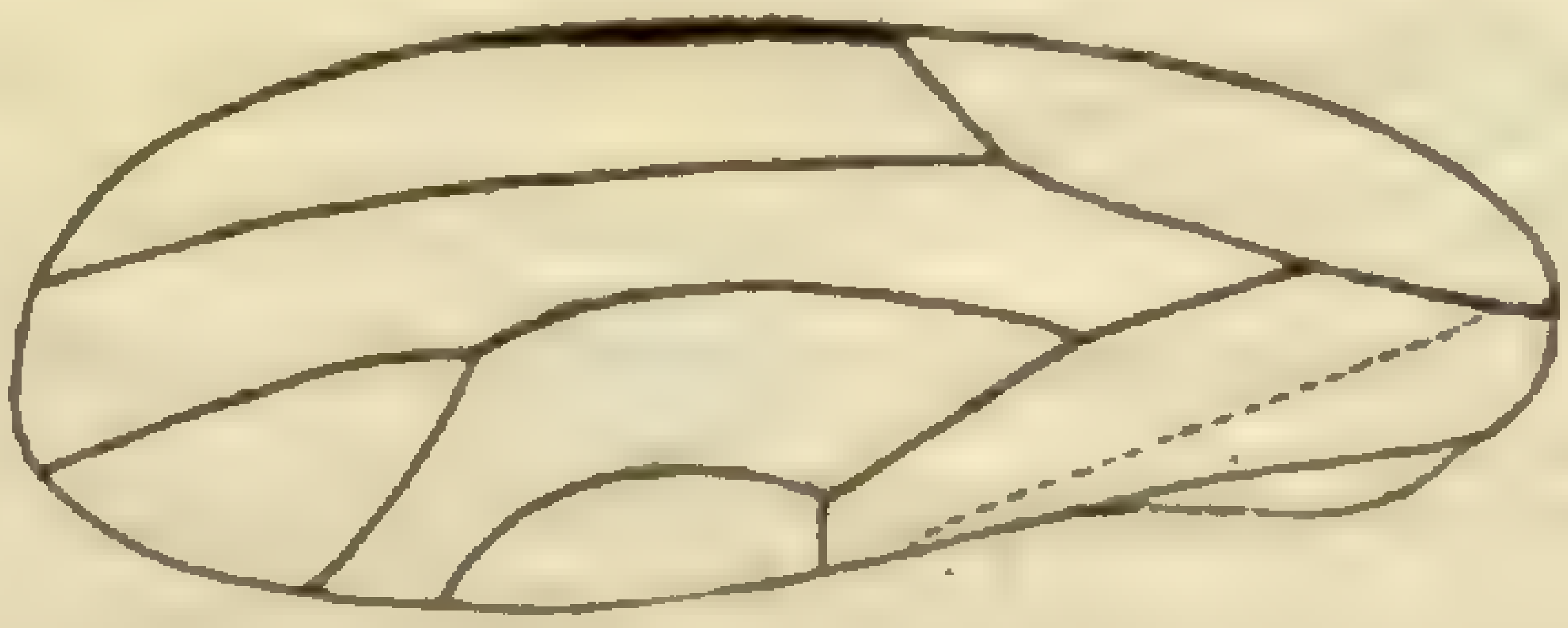


Fig. 11.

brun noir, munies de poils épars et trois fois aussi longs que l'épaisseur des nervures; tiers apical de la cellule radiale, quart apical de la cellule cubitale et de la discoïdale, seconde cellule marginale en entier et moitié apicale de la première couverts de spinules microscopiques et presque punctiformes; extrémité alaire arrondie; partie basale du cubitus à peu près aussi longue que la nervure basale, mais distinctement plus courte que la nervure intermédiaire; celle-ci au moins de moitié plus longue que la transversale; stigma très long mais très étroit, étant seulement deux fois aussi gros que la nervure costale; radius presque droit, aboutissant aussi près du sommet de l'aile que l'extrémité du rameau supérieur du cubitus; première cellule marginale trois fois aussi large que haute. Ailes inférieures avec deux nervures faiblement marquées; surface couverte de spinules microscopiques. Pince du mâle (pl. II, fig. 20) composée de deux lamelles de moitié plus longues que larges et terminées par une petite pointe; en avant se trouve une pièce mobile de moitié plus longue que la pince et plus large, tronquée à l'extrémité. Chez la femelle, les valves sont d'égale longueur et amincies en pointe. Taille ♂ ♀ : 4 millim.

Mœurs. Cet insecte vit à l'état larvaire sur les feuilles de *Cedrela Toona* Roxb., arbre nommé *Touna* par les Hindous et appartenant à la Classe des Ampélidées. Les larves sont enveloppées d'une matière blanche, semblable à de l'asbeste; vues au microscope, les brindilles de cette substance paraissent composées de fibrilles simples et agglomérées. J'ignore si les feuilles sont déformées.

Neotrioza n. g.

Ce genre fait partie de la sous-famille des *Triozinae*. On peut lui assigner les caractères suivants. Ailes arrondies à l'extrémité; nervure basale divisée en trois branches, nervure discoïdale sortant de la basale; humérus atteignant directement le bord sans lui être parallèle et sans former de stigma; radius droit; rameau antérieur du cubitus aboutissant à l'extrémité de l'aile. Face avec deux courts prolongements dirigés obliquement par en bas. Antennes au moins de moitié aussi longues que le corps, sétacées et composées de dix articles striés transversalement. Tibias postérieurs inermes à la base.

5. NEOTRIOZA MACHILI n. sp.

νέος, nouveau; *Trioza,* nom d'insecte.

Fig. 12, aile; pl. II, fig. 2, 9, 14, 15, 16.

Imago. D'un jaune brun; extrémité de chaque article antennaire brun noir; les deux articles basaux des antennes noirs; fémurs et second article des tarses brun noir; mesonotum et pince d'un jaune clair. Tête vue de devant (pl. II, fig. 4) presque deux fois aussi large que haute, ayant au vertex, de chaque côté, une petite proéminence presque hémisphérique, assez longuement velue, et portant chacune un ocelle; sur le bas de la face se voient deux prolongements convergents, faiblement coniques, dirigés par en bas et longuement velus au bout; entre eux se trouve un sillon ou une suture allant du clypeus jusqu'au vertex après avoir formé une aire ellipsoïdale englobant l'ocelle antérieur, vis-à-vis de la base des antennes. Celles-ci insérées vis-à-vis du tiers inférieur des yeux, immédiatement au-dessus des prolongements; les deux articles basaux courts et gros, à peu près aussi gros que longs et deux fois aussi gros que les articles suivants; ceux-ci paraissant striés transversalement, en réalité composés d'une multitude de segments plus larges que longs et plus étroits à la base qu'au sommet; ils s'amincissent graduellement et faiblement à mesure qu'ils s'approchent de l'extrémité de l'antenne; leur surface est glabre, et on n'y remarque que quelques soies, environ huit sur chaque article, dont elles dépassent à peine l'épaisseur en longueur. Troisième article très long, de moitié plus long que le quatrième, qui est quinze fois aussi long que gros et six fois aussi long que les deux articles basaux réunis. Articles 4 à 8 d'égale longueur. Au-dessus de la base des hanches postérieures se voit un prolongement conique. Tibias antérieurs et intermédiaires non renflés et non dentés; tibias postérieurs un peu moins gros mais de moitié plus longs que les fémurs, graduellement épaissis depuis leur base, qui est inerme, jusqu'au sommet où ils sont armés de quatre grosses dents noires; trois de ces dents se trouvent sur le côté externe, tandis que le côté interne est muni d'une dent et d'une rangée transversale de spinules ou lamelles obtuses, au nombre d'environ trente et formant comme un peigne (pl. II, fig. 15). Métatarse cylindrique, distinctement plus long que l'article suivant ou terminal, prolongé sur le dessus à son extrémité, en un petit lobe velu; article terminal trois fois aussi long que gros, cylindrique, aminci à la base, ayant sur le dessus, outre la faible pilosité qui recouvre toutes les pattes, de longues soies dressées; crochets noirs, se prolongeant en une forte dent à leur base; palette bifide, un peu plus longue que les crochets.

Ailes antérieures hyalines, sans tache, remarquables par leur longueur qui est de 5 millim. (fig. 12). Sommet arrondi, bord un peu ressortant à la seconde cellule marginale. Nervures intermédiaire et humérale droites sur tout leur parcours et semblant former une nervure transversale légèrement oblique, qui relie l'extrémité de la nervure basale au bord antérieur qu'elle atteint un peu après le tiers basal de l'aile. Radius entièrement droit; son extrémité est éloignée du sommet de l'aile presque deux fois autant que l'extrémité du rameau supérieur de la discoïdale et détermine sur la nervure costale une partie radiale qui est d'un tiers plus longue que la partie cubitale. Seconde cellule marginale un peu plus longue que la première, sa tige parallèle au radius dans sa base, puis arquée et dirigée vers le bord inférieur; rameau supérieur du cubitus faiblement arqué et à peine plus grand que l'inférieur qui est droit. Cellule discoïdale sessile. Première cellule marginale à tige droite, sortant de la basale au même endroit que l'intermédiaire; rameau inférieur de la discoïdale droit, n'atteignant que le tiers de la longueur du supérieur, qui est fortement arqué. Clavus se confondant sur le bord alaire, sauf un petit espace au milieu. Surface alaire parfaitement glabre et non ponctuée; à l'extrémité des deux cellules marginales et de la cellule discoïdale se voit comme un bout de nervure partant du

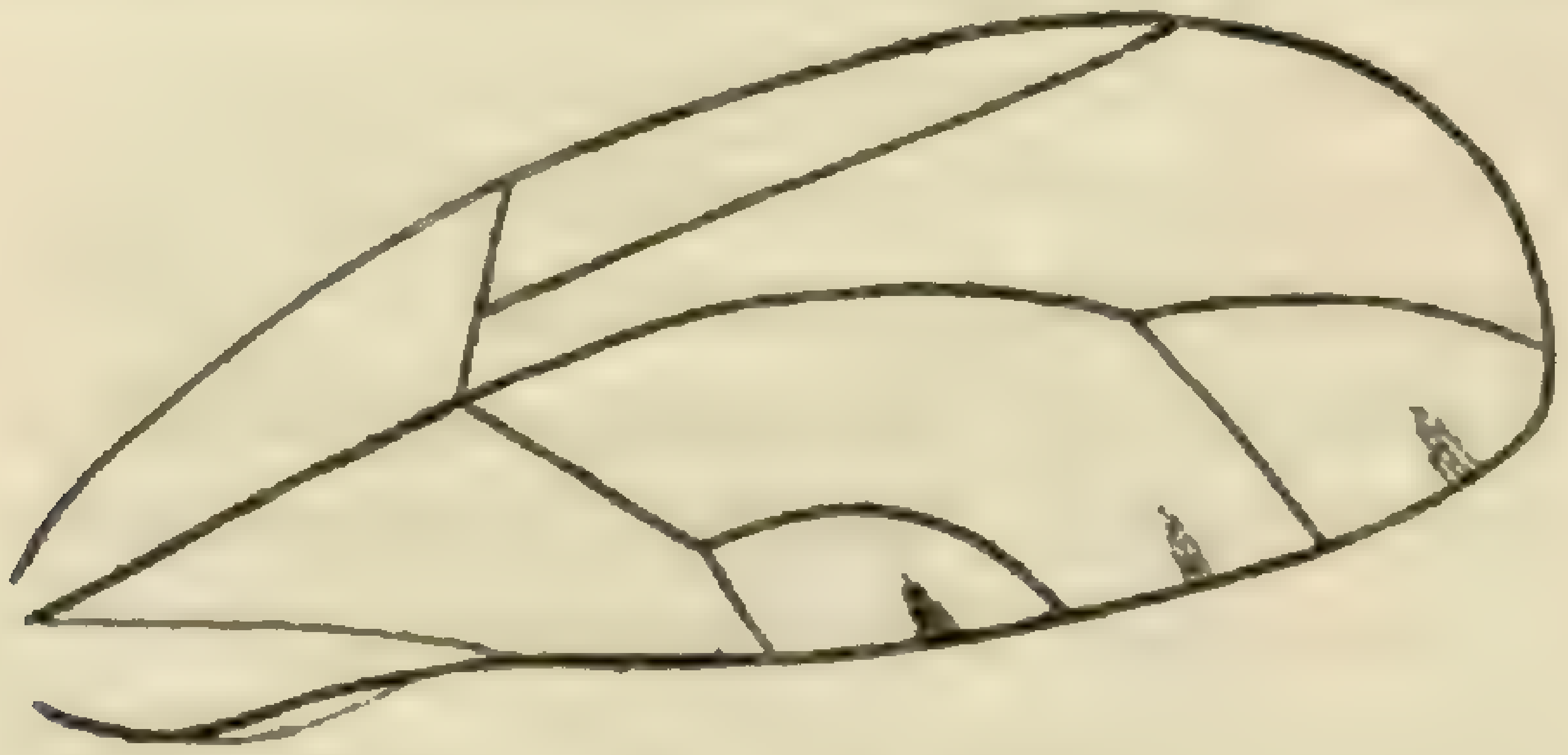


Fig. 12.

bord inférieur de l'aile; vue avec un fort grossissement ce bout de nervure apparaît sous forme de tache longuement triangulaire, à partie élargie située sur le bord alaire, composée de petites spinules hyalines; toutes les nervures parsemées de petites soies; extrémité de la suture du clavus aussi éloignée du premier rameau du cubitus que le second rameau l'est du troisième. Ailes inférieures finement ponctuées; nervation comme chez l'espèce suivante, mais en différant en ce que toutes les nervures sont bien marquées et jaunes. Pince anale (pl. II, fig. 16) composée de deux tiges graduellement amincies vers le haut, d'un jaune clair, parallèles, et recourbées par en haut en forme de crochets; à leur extrémité elles portent sur le dessous une touffe de soies très longues; en avant de ces deux crochets, se voit une pièce également d'un jaune clair, largement arrondie, un peu plus haute que les crochets, à peu près aussi longue que large. Taille ♂ : 3 millim.

Galle (pl. II, fig. 2 et 9). Les galles de cet insecte se trouvent de même sur les feuilles de *Machilus Gamblei*. Elles ont la forme et les dimensions d'un pois, tantôt exactement globuleuses, tantôt irrégulièrement arrondies, d'un diamètre de 5 à 7 millim., suprafoliaires, vertes ou rougeâtres, uniloculaires, à paroi épaisse de 1 à 1,5 millim., paraissant parfois double. A la maturité elles sont encore plus charnues, mais après l'éclosion de l'insecte, elles noircissent, deviennent ligneuses et sèches. A la face opposée, leur présence ne se reconnaît que par une minime verrue peu apparente. Les galles recueillies en avril étaient presque toutes vides ou bien elles contenaient deux membranes circulaires, d'un blanc pur, se recouvrant l'une l'autre en forme de lentille biconvexe, et renfermant entre elles une nymphe de Chalcidite de couleur métallique et à abdomen effilé; une seule renfermait un Psyllide mort. J'ignore comment les galles s'ouvrent à la maturité. Les parasites y pratiquent une ouverture circulaire pour opérer leur sortie.

Ozotrioza n. g.

ὄζος, nœud; *Trioza*, nom d'insecte.

Ce genre ne diffère de *Trioza* que par les antennes dont les deux derniers articles sont renflés, étant deux fois aussi gros que les précédents (ὄζος, nœud), et par la base des tibias qui est très finement dentelée.

6. OZOTRIOZA STYRACEARUM n. sp.

Fig. 13, aile; fig. 14, armure génitale (♂).

Imago. Jaune; deux derniers articles antennaires, extrémité des deux prolongements de la face, bord antérieur du pronotum, deux bandes longitudinales du mesonotum, scutellum et bandes transversales plus ou moins distinctes sur l'abdomen, bruns. Tête transversale, aussi large que le thorax; vertex concave, avec un sillon s'étendant jusqu'à l'ocelle antérieur. Yeux hémisphériques. Ocelles d'un rouge minium. Prolongements de la face aussi larges que longs, velus, arrondis, situés en dessous des antennes; celles-ci insérées vers la base des yeux, vis-à-vis de l'ocelle antérieur et presque aussi longues que la tête et le thorax réunis; articles cannelés en travers, cylindriques, glabres, avec quelques rares soies courtes, le troisième presque double du quatrième; les suivants diminuant graduellement; le neuvième et le dixième deux fois aussi gros que les précédents, de deux à trois fois aussi longs que gros. Pronotum pas plus élevé que le vertex, transversal, fortement découpé à son bord postérieur; dorsulum élevé, triple du pronotum, ayant sa plus grande largeur au milieu; mesonotum fortement découpé en arc à son bord antérieur qui est parallèle à son bord postérieur, de moitié aussi long que le dorsulum. Côté externe de la base du tibia postérieur avec trois dents jaunes, dont les alentours sont très finement dentelés; extrémité du tibia postérieur ayant, d'un côté, deux dents noires, et de l'autre, une seule dent noire; intervalles entre ces dents avec une rangée transversale de spinules jaunes, qui se voit aussi aux tibias antérieurs et intermédiaires. Crochets des tarses simples. Ailes (fig. 13) hyalines, pointues, longues de 5 millim., à nervures jaunes,

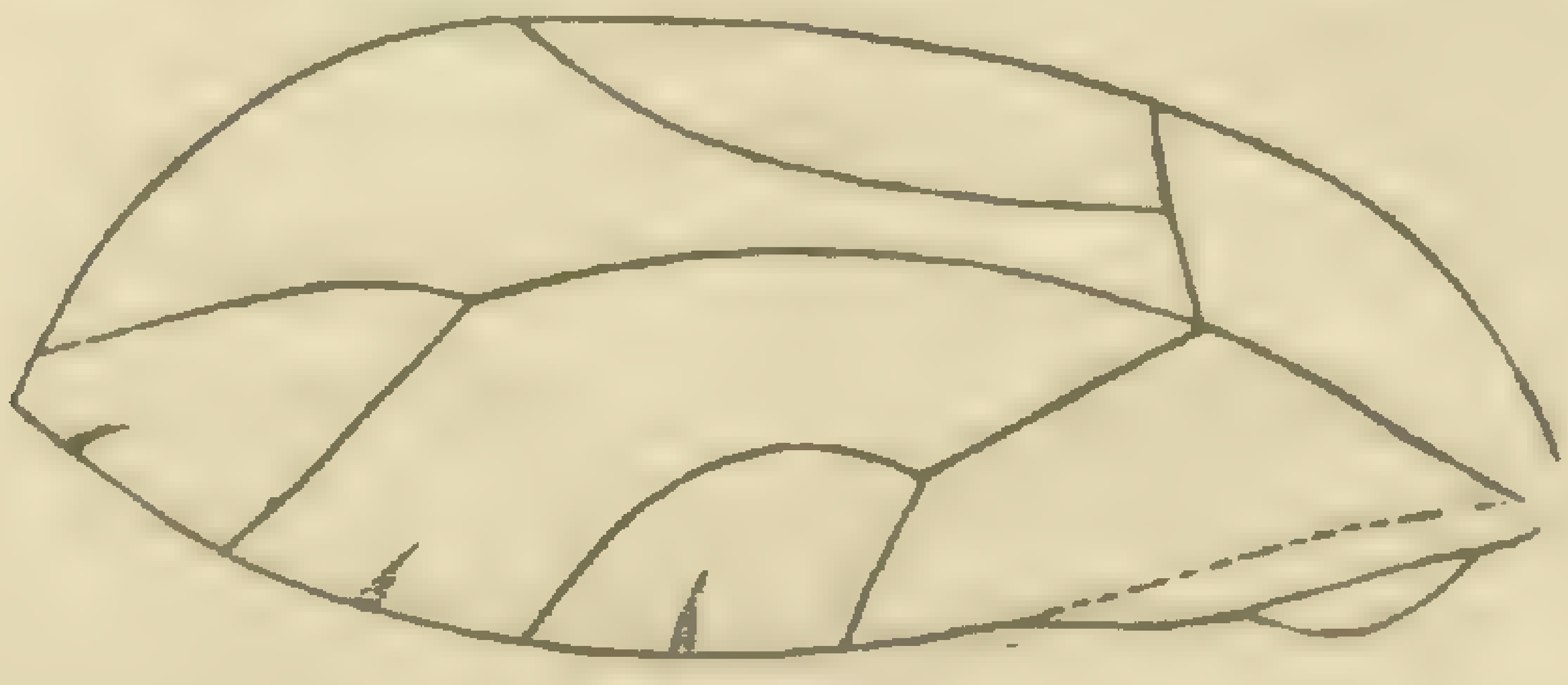


Fig. 13.

dépourvues de stigma. Nervure basale un peu plus longue que la tige de la discoïdale, se divisant en trois rameaux à son extrémité ; nervure intermédiaire un peu plus longue que l'humérale et faisant un angle avec elle; radius arqué par en bas, aboutissant au bord antérieur vis-à-vis de la bifurcation du cubitus; pointe de l'aile située entre les deux rameaux du cubitus, près du rameau supérieur; un peu en deçà de chacun des deux rameaux du cubitus et du rameau supérieur de la discoïdale se trouve un petit trait triangulaire composé de spinules microscopiques; rameau supérieur de la discoïdale fortement arqué et plus de deux fois aussi long que l'inférieur qui est droit. Pince anale du mâle (fig. 14) composée de deux lamelles courtes, linéaires, tronquées à l'extrémité; en avant d'elles se voit une pièce oblongue, amincie et arrondie au bout, plus large et au moins deux fois aussi longue que la pince. Chez la femelle les valves génitales sont très petites et n'atteignent que le sixième de la longueur de l'abdomen; toutes deux sont pointues à leur extrémité. Taille ♀ ♂ : 4 à 4,5 millim.

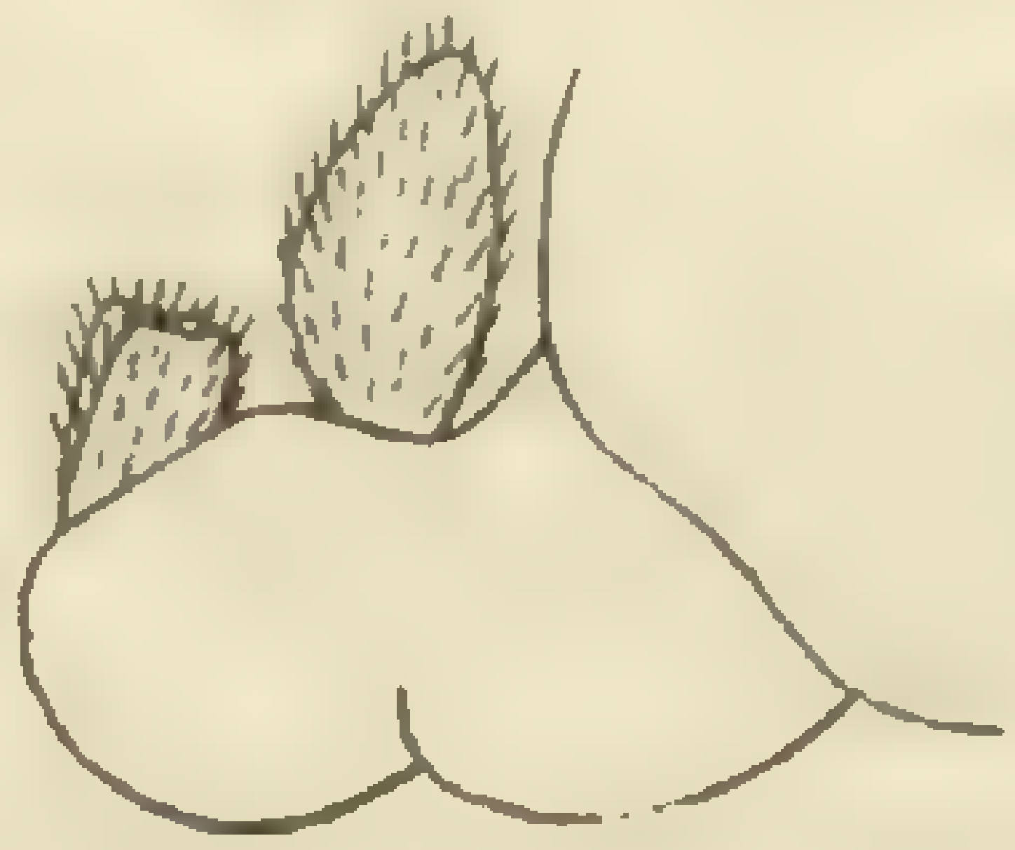


Fig. 14.

Galle. On trouve les galles de cette espèce sur les grandes feuilles d'un arbre de la famille des Styracées, appelé par les indigènes en langue paharia *Kharani,* ce qui veut dire *cendres,* parce que le bois de cet arbre, lorsqu'il brûle, donne une quantité énorme de cendres. Ces galles font saillie de chaque côté du limbe, le long de la nervure médiane, d'abord sous forme de disques circulaires, plans ou à peine convexes; à la maturité, elles apparaissent à la face supérieure sous forme de disques plans, verts, ombiliqués au centre, d'un diamètre de 5 à 6 millim.; la partie du limbe qui les porte est déprimée ou enfoncée; à la face inférieure, elles font saillie sous forme de demi-sphère d'un diamètre égal à celui de la partie supérieure, mais haute seulement de 4 millim., plus tard elles se prolongent en un cône large de 5 millim. et haut de 6; celui-ci s'ouvre en fente ovalaire à son sommet et permet ainsi à l'insecte d'en sortir. Cavité larvaire unique, paroi charnue, épaisse de 1 à 1,5 millim. Insecte parfait en septembre.

7. OZOTRIOZA LAURINEARUM n. sp.

IMAGO. Ne diffère de l'espèce précédente que par les caractères suivants : corps jaune; extrémité des articles antennaires 3 à 8, les deux derniers articles en entier, mesonotum, scutellum, une grande tache latérale sur la poitrine, trois petites taches plus ou moins rondes entre l'insertion alaire et le pronotum, une tache échancrée de chaque côté du méthathorax, quatre ou cinq bandes étroites et transversales sur le dessus de l'abdomen bruns. Tête plus large que le thorax. Vertex, pronotum et mesonotum presque d'égal niveau. Extrémité des tibias postérieurs ayant d'un côté deux dents noires, et de l'autre une dent noire et une rangée transversale de spinules jaunes. Ailes longues de 5,5 millim. Pronotum très étroit, atteignant seulement le quart de la longueur du dorsulum qui est en losange. Taille ♀ : 3,5 millim.

GALLE. On trouve les galles de cet insecte sur un arbre de la famille des Laurinées, que les indigènes appellent *Tarsing* en langue paharia, et qui semble être le *Beilschmiedia Sikkimensis.* Elles ressemblent à celles de l'insecte précédent, mais à la maturité, elles s'ouvrent inférieurement en forme de fleur, c'est-à-dire avec une ouverture circulaire entourée de lobes réfléchis en dehors. Insecte parfait en septembre.

8. PSYLLIDE

GALLE. Feuilles demeurant petites, fortement hypertrophiées et décolorées, à bords enroulés par en haut jusqu'à la nervure médiane; ou bien encore feuilles atteignant leur longueur normale, avec une partie d'un de leurs bords enroulée par en haut et fortement hypertrophiée; dans ce dernier cas la cécidie ressemble à celle de *Trichopsylla Walkeri* Först. qu'on trouve en Europe sur les feuilles de *Rhamnus cathartica* L. Ces déformations recueillies en novembre renfermaient des larves ou des nymphes d'un Psyllide. L'arbre sur lequel elles ont été observées, est nommé *Pambele* par les indigènes. Le R. P. Haas ajoutait dans sa lettre : " Serait-ce le *Phamlet,* c'est-à-dire *Lindera assamica?* „

III. Cynipides

Deux galles de Chêne sont à rapporter ici ; pour la première, l'auteur n'a pas été obtenu.

1° Sur Quercus pachyphylla : Feuille arrêtée dans son développement et à limbe extrêmement épaissi. L'unique exemplaire que j'ai reçu mesurait 22 millim. en longueur (sans compter le pétiole) et 18 millim. en largeur; comme pour *Plagiotrochus ilicis,* le renflement occupait à peu près tout le limbe, ne laissant qu'un mince bord libre sur son pourtour; son épaisseur mesurait 7 à 9 millim.; sa surface était divisée, par des lignes enfoncées, en six parties irrégulièrement arrondies, convexes et lisses, à chacune desquelles correspondait une chambre larvaire; celle-ci ovalaire, de couleur claire mais sans galle interne, d'un diamètre de 3 millim.; paroi brune, spongieuse, d'une épaisseur de 3 millim. Chacune des cellules renfermait de cinq à huit parasites, *Eurytoma sulcata* n. sp., dont la description sera donnée plus loin.

2° Sur Quercus spicata : Renflements irréguliers des rameaux, globuleux ou allongés, longs de 20 à 50 millim. et gros de 15 à 20 millim.; consistance peu dure, presque spongieuse, brune; cellules larvaires nombreuses, disposées sans ordre. Le R. P. Haas a obtenu de ces galles les commensaux et les parasites suivants :

1° *Sapholytus excisus* n. sp., Cynipide commensal qui va être décrit.

2° *Liothrips* n. sp. Ce Physapode et les deux suivants abondent sur ces nodosités et les rongent. Je les ai envoyés tous trois à M. le Dr E. Reuter de Helsingfors, qui y a reconnu trois espèces nouvelles; on en trouvera la description dans un travail qui paraîtra plus tard.

3° *Cryptothrips* n. sp.

4° Un Physapode nouveau formant le type d'un genre nouveau.

5° *Megastigmus dorsalis* Fabr. Ce Chalcidide, commun en Europe dans diverses galles de chêne, est parasite de l'auteur de la galle ou du Cynipide commensal.

6° *Eurytoma* sp.? Ce parasite, de la famille des Chalcidides, forme probablement une espèce nouvelle.

L'auteur de cette galle est éclos six mois après que le manuscrit du présent travail eut été envoyé à la Société; sa description ayant été publiée dans l'intervalle, nous croyons utile de la reproduire ici.

NEUROTERUS HAASI Kieff.

BULL. SOC. HIST. NAT., Metz, (2) vol. XI, p. 61.

IMAGO. Tête transversale, lisse et brillante; mandibules bidentées, la dent supérieure pointue, l'inférieure large et tronquée; joues égalant le tiers des yeux. Palpes maxillaires composés de 5 articles, dont le premier, le troisième et le quatrième sont un peu plus longs que gros, le deuxième plus long que les deux suivants réunis, le cinquième égalant ces deux derniers; palpes labiaux de trois articles courts. Antennes de 15 articles, dont le deuxième est presque deux fois aussi long que gros, le troisième d'un tiers aussi long que le quatrième et aminci à sa base, le quatrième au moins deux fois et demie aussi long que gros; les suivants décroissant, les derniers encore distinctement plus longs que gros; flagellum filiforme, finement pubescent. Pronotum rétréci en ligne au milieu; mesonotum fortement convexe, entièrement lisse et très brillant, sans trace de sillons parapsidaux; scutellum convexe, un peu plus long que large, s'élargissant graduellement vers le sommet qui est largement arrondi, offrant à sa base un sillon transversal arqué, large et profond, à disque lisse et très brillant; bord postérieur du mesonotum offrant une trace de suture; metanotum rugueux, sans arêtes distinctes; pleures lisses et brillantes. Ailes velues, ciliées, hyalines, à nervures brunes; cubitus sortant en dessous du milieu de la nervure basale; aréole grande; cellule radiale ouverte à la marge, longue et pointue; première partie du radius arquée. Crochets tarsaux simples. Abdomen fortement comprimé, plus haut que long, lisse et brillant; pétiole annuliforme et à peine visible; second segment le plus long; spinule pas plus longue que large. Corps noir et glabre; les trois premiers articles antennaires, les hanches et les pattes d'un jaune rougeâtre; douze derniers articles antennaires d'un brun noir. Taille ♀ : 2 millim.

Œuf en ovoïde, longuement pétiolé.

Éclosion en septembre. Cet insecte est dédié au R. P. A. Haas.

SAPHOLYTUS EXCISUS Kieff.

Bull. Soc. Hist. Nat., Metz, (2) vol. XI, p. 62.

Imago. Noir mat; mandibules, hanches et pattes d'un jaune clair; antennes d'un jaune rougeâtre, le treizième article, c'est-à-dire le dernier, plus ou moins brunâtre; abdomen brun noir, brillant et lisse. Tête sans arêtes frontales, fortement striée en éventail sur la face; vertex presque lisse comme l'occiput. Mandibules inégalement conformées, l'une terminée par trois dents, l'autre seulement bidentée. Second article antennaire presque deux fois aussi long que gros; flagellum filiforme, son premier article à peine plus long que le second, égal au troisième qui est deux fois et demie aussi long que gros; articles 3 à 8 égaux; 9 à 12 décroissants, le douzième encore de moitié plus long que gros, le treizième de moitié plus long que le douzième. Mesonotum strié profondément et densément en travers, à sillons parapsidaux profonds; scutellum irrégulièrement ridé, fossettes obliques, peu profondes, ellipsoïdales; arêtes du métathorax subparallèles; mésopleures brillantes, finement striées en long. Ailes velues et ciliées; nervures très pâles, cellule radiale ouverte sur toute la marge et encore un peu à la base. Abdomen plus long que le thorax; anneau ou premier segment fortement strié en long; second segment occupant les trois quarts de l'abdomen, fortement découpé en angle à son bord postérieur, de sorte que le milieu de son bord postérieur est bien plus éloigné de l'extrémité anale, que les côtés du même bord; segments 3 à 6 égaux, plus larges en haut qu'en bas. Hypopygium sans spinule ventrale. Taille ♀ : 3 millim.

Mœurs. Éclos en grand nombre, dans le courant de septembre 1903, des renflements des rameaux de *Quercus spicata* décrits plus haut. Obtenu encore des mêmes galles au printemps de l'année suivante.

IV. Braconides

1. BRACON DAPHNEPHILAE n. sp. (*Szepligeti* i. l.).

" ♂ ♀. D'un rouge jaunâtre; pattes et, chez un exemplaire, abdomen jaunes; antennes, metanotum, premier segment abdominal, une petite tache sur la moitié basale du second, une bande transversale de chaque côté des segments suivants, extrémité des tibias postérieurs et des tarses noirs; chez le mâle les bandes transversales de l'abdomen se réunissent en une tache ovalaire. Tête transversale, lisse; face un peu male; antennes de 24 articles, un peu plus grosses chez la femelle que chez le mâle; scape court, articles terminaux plus longs que gros. Thorax lisse, moitié apicale du mesonotum faiblement rugueuse; sillons parapsidaux nuls; metanotum non caréné. Stigma ovalaire, assez large, côté interne plus court que l'externe; cellule radiale atteignant l'extrémité de l'aile; nervure récurrente aboutissant à la première cellule cubitale; nervulus interstitial. Pattes grêles. Abdomen ellipsoïdal, rugueux; premier segment obtusément triangulaire, aussi long que large à son extrémité, traversé de chaque côté par un sillon parallèle au bord latéral; second segment transversal, plus long que le troisième, faiblement caréné le long du milieu; seconde suture faiblement bisinuée et crénelée; hypopygium plus court que la pointe de l'abdomen. Taille : 3 millim.; tarière plus courte que l'abdomen " (Szepligeti in litteris).

MŒURS. Cette espèce vit dans les galles de *Daphnephila linderae* Kieff. et en sort pendant les mois d'août et de septembre, c'est-à-dire en même temps que la Cécidomyie ou un peu plus tard. La description a été faite par M. le professeur Szepligeti de Budapest, à qui j'ai envoyé les insectes à déterminer.

2. BRACON CECIDOBIUS n. sp.

♀. D'un rouge jaunâtre; hanches, pattes et abdomen d'un jaune pâle ; antennes, une tache triangulaire englobant les trois ocelles et une autre tache encore plus petite entre les antennes, extrémité des mandibules, pronotum, une petite tache au milieu du bord antérieur du mesonotum, une bande longitudinale de chaque côté du mesonotum, postscutellum, metanotum et plaque dorsale du premier segment abdominal et une tache triangulaire et étroite sur le deuxième d'un noir brillant; une petite tache de chaque côté du prosternum, article terminal de tous les tarses, tiers apical des tibias postérieurs, les tarses postérieurs presque en entier, tache triangulaire déterminée sur la plaque dorsale du premier segment abdominal par les deux sillons, large bande transversale sur le dessus des segments 3 et 4, une bande étroite, arquée et transversale sur les segments 5 et 6, une bande étroite, droite et transversale sur les segments 7 et 8, et, de chaque côté de la partie ventrale, une série longitudinale de quatre taches rondes, dont les trois dernières se touchent, d'un brun plus ou moins sombre. Tête lisse, transversale vue d'en haut, plus haute que large vue de devant; yeux glabres, deux fois aussi longs que les joues; mandibules subtriangulaires, divisées à l'extrémité en deux lobes pointus et inégaux. Palpes maxillaires de cinq articles grêles; les labiaux de trois. Antennes insérées vis-à-vis du tiers supérieur des yeux, composées de 25 articles; scape pas plus long que le troisième article; second article à peine plus long que gros; le troisième égal au quatrième, trois à quatre fois aussi long que gros, cylindrique et pubescent comme les suivants qui diminuent graduellement de longueur, les derniers encore au moins de moitié plus longs que gros, article terminal avec un petit prolongement pointu.

Pronotum rétréci en ligne. Mesonotum convexe, brillant, lisse, rugueux dans la moitié postérieure, avec une arête médiane et longitudinale mais peu distincte, située sur le tiers antérieur; sillons parapsidaux percurrents, mais peu marqués. Scutellum et metanotum lisses et brillants; ce dernier avec une arête médiane et longitudinale qui n'atteint pas le tiers antérieur. Métatarse postérieur égalant presque les quatre articles suivants réunis; crochets tarsaux bifides, la dent inférieure grosse et obtuse, beaucoup plus courte que la supérieure. Ailes hyalines; cellule radiale fermée et aboutissant près de l'extrémité alaire; première cellule cubitale un peu élargie vers l'extrémité alaire, par suite la première cellule discoïdale un peu rétrécie du même côté; stigma assez large, côté interne à peine plus court que le côté externe; nervure récurrente aboutissant à la première cellule cubitale mais près de l'extrémité; nervulus aboutissant à la basale dont il continue la direction. Ailes inférieures avec quatre crochets frénaux. Abdomen légèrement arqué, aussi long que le reste du corps, convexe et rugueux sur le dessus; premier segment en triangle tronqué, de moitié plus long que large, sa plaque dorsale occupant presque tout le dessus et traversée par deux sillons qui convergent en avant et se réunissent en un seul un peu avant le bord antérieur, l'espace triangulaire ainsi limité est distinctement proéminent; les segments suivants avec une ligne médiane, longitudinale, lisse et élevée, qui à la base du second segment s'élargit en un triangle étroit et allongé; seconde suture crénelée et à peine échancrée au milieu: second segment presque aussi long que large, à peine plus long que le troisième. Hypopygium atteignant l'extrémité de l'abdomen. Tarière plus longue que le corps, valves élargies à l'extremité. Taille ♀ : 3.5 millim.; tarière : 4.1 millim.

Mœurs. Obtenu en décembre des galles de *Lasioptera textor*.

V. Proctotrypides

Anectadius n. g.

Diffère de *Polymecus* (*Ectadius*) par les antennes non en massue et l'écusson inerme.

ANECTADIUS STRIOLATUS n. sp.

Noir et glabre; pattes, sauf les hanches, scape et article suivant rouges, écaillettes brunes. Tête vue de devant presque circulaire, vue d'en haut deux fois aussi large que longue, vertex et face convexes; ocelles en arc très faible, les externes aussi rapprochés des yeux que de l'interne, mais bien plus éloignés du bord postérieur de la tête; occiput tronqué en arrière; vertex, joues et face striés transversalement; joues dépassant la moitié de la longueur des yeux; extrémité des mandibules divisée par une incision aiguë en deux dents égales. Palpes maxillaires de deux articles, dont le terminal est le plus long; labiaux uniarticulés. Antennes filiformes, plus longues que la tête et le thorax réunis, composées de dix articles; scape faiblement grossi dans sa moitié apicale; chez la femelle, l'article suivant est deux fois aussi long que gros, subcylindrique; le troisième n'atteignant pas la moitié de la longueur du second et beaucoup plus étroit; les sept autres presque deux fois aussi longs que gros, et augmentant à peine en épaisseur, cylindriques et tomenteux. Chez le mâle, le scape est un peu plus long que les quatre articles suivants; le deuxième obconique, aussi long que le quatrième; troisième obconique, à peine plus long que gros; le quatrième un peu courbé, plus long que les suivants et plus gros, à peine rétréci à sa base; les suivants presque deux fois aussi longs que gros, brièvement pédicellés, le dernier plus long. Thorax moins large que la tête. Pronotum visible d'en haut, rétréci au milieu où il atteint la moitié de la longueur du vertex, propleures élargies, striées longitudinalement. Mesonotum beaucoup plus long que large, très finement chagriné, faiblement luisant; sillons parapsidaux profonds, percurrents, convergents en arrière; lobe médian du mesonotum avec deux sillons parallèles s'étendant du bord antérieur jusqu'au bout du premier tiers. Scutellum mat, chagriné, presque semi-circulaire, un peu plus long que large, pubescent à sa base et au sommet, séparé du mesonotum par un sillon. Metanotum avec quatre carènes longitudinales, dont les deux médianes rapprochées et parallèles. Mésopleures divisées par un sillon oblique en deux parties égales, dont l'inférieure est lisse et très brillante, la supérieure finement striée. Métapleures pubescentes. Ailes antérieures brunâtres à base hyaline, atteignant l'extrémité du quatrième segment abdominal (♀) ou de l'abdomen (♂), velues, ciliées très faiblement, sans nervures bien marquées, mais avec deux petits traits brunâtres ou vestiges de deux nervures longitudinales situées à leur base; ailes inférieures longuement ciliées, velues dans leur moitié supérieure, avec trois crochets frénaux. Tibias graduellement mais légèrement épaissis apicalement; métatarse postérieur deux fois aussi long que l'article suivant qui dépasse d'un tiers le troisième; troisième et quatrième subégaux, trois fois aussi longs que gros; le cinquième un peu plus long; crochets simples; éperons 1,1,1; celui des pattes antérieurs trifide et velu.

Abdomen de la femelle deux fois aussi long que la tête et le thorax réunis, graduellement élargi jusqu'à l'extrémité du second segment, puis graduellement aminci jusqu'à l'extrémité du troisième, rétréci en une queue subcylindrique dans le reste de sa longueur; segments déprimés, striés longitudinalement sur le dessus et le dessous, à l'exception de leurs bords latéraux et postérieur et du segment terminal en entier; bords latéraux tranchants; premier segment un peu pubescent, presque aussi long que large, traversé, sur le dessus, par des carènes longitudinales; second segment plus long que les deux suivants réunis, muni, sur le dessous, dans sa moitié basale, de chaque côté, d'une ligne longitudinale formée par un feutrage grisâtre; le troisième segment un peu plus long que large; le quatrième un peu plus de deux fois aussi long que large; le cinquième presque trois fois; le sixième de moitié plus court que le cinquième et terminé en pointe. Chez le mâle, l'abdomen est un peu plus long que le reste du corps, comprimé comme chez la femelle, rétréci à sa base et graduellement élargi jusqu'à l'extrémité du second segment, qui dépasse le milieu de l'abdomen, faiblement aminci à partir du troisième segment et largement arrondi au bout; second segment avec deux sillons divergents en arrière, sur le dessus, et deux arêtes couvertes de feutrage gris sur le dessous; les quatre derniers segments subégaux en longueur, lisses et brillants, tandis que les deux premiers sont striés longitudinalement. Taille ♀ : 4 millim.; ♂ : 2 à 3 millim.

Mœurs. Cette espèce a été obtenue en grande abondance en juin et en décembre, des galles de *Lasioptera textor*. Chaque insecte vit solitaire dans une larve de la Cécidomyie et subit sa métamorphose dans la peau de son hôte.

ANECTADIUS BENGALENSIS n. sp.

Noir et glabre; tibias et tarses antérieurs et base des tibias intermédiaires rouges. Tête non cubique mais transversale, vue d'en haut; un peu plus longue que large vue de devant; face et vertex convexes, lisses et brillants; joues égalant les deux tiers des yeux; ocelles latéraux aussi près des yeux que de l'ocelle antérieur. Yeux deux fois aussi longs que larges; extrémité des mandibules divisée par une incision aiguë en deux dents pointues et d'égale longueur. Antennes subfiliformes, de dix articles; scape aussi long que les quatre articles suivants réunis, renflé fortement au milieu, très rétréci dans le tiers basal et faiblement dans le quart apical; second article à peine plus long que le quatrième, graduellement épaissi à partir de sa base, deux fois et demie aussi long que gros vers l'extrémité; le troisième conformé comme le second, mais plus étroit, deux fois aussi long que gros, et dépassant la moitié de la longueur du second; les deux suivants faiblement rétrécis aux deux bouts, le cinquième un peu plus court que le quatrième; les quatre suivants cylindriques, un peu plus de deux fois aussi longs que gros, avec un minime col terminal; le dernier presque trois fois aussi long que gros, et se terminant en cône.

Thorax convexe, moins large que la tête mais plus large que l'abdomen; sillons parapsidaux percurrents et profonds; scutellum glabre, convexe, arrondi au bout, un peu plus long que large et séparé du mesonotum par un étroit sillon. Ailes antérieures brunâtres, velues, faiblement ciliées, n'atteignant pas l'extrémité abdominale et sans autres nervures que deux petits traits brunâtres situés à leur base; ailes inférieures hyalines, n'ayant que deux crochets frénaux, velues et longuement ciliées dans les deux tiers apicaux, glabres et presque linéaires dans leur tiers basal qui n'atteint pas la moitié de la largeur du milieu.

Abdomen comprimé, de moitié plus long que la tête et le thorax réunis, à bords tranchants et amincis; premier segment aussi long que large, muni sur le dessus, de trois arêtes parallèles et percurrentes, dont les externes sont situées latéralement; dessous et côtés velus: second segment le plus long, s'élargissant graduellement de la base au sommet et muni sur le dessous, de chaque côté, d'une ligne droite atteignant jusqu'au dernier tiers; le troisième n'ayant que la moitié de la longueur du second, s'amincissant graduellement de la base au sommet, ce qui est aussi le cas pour les suivants; le cinquième et le sixième subégaux, plus longs que le quatrième; le cinquième n'a plus à son extrémité que le tiers de la plus grande largeur du second; le sixième ou dernier visible, conique et pas plus long que large. Taille ♀ : 1,5 millim.

Mœurs. Obtenu en juin et en décembre des renflements des tiges d'*Artemisia*, où il vit aux dépens des larves de la Cécidomyie; une peau larvaire ne renferme qu'un insecte.

PLATYGASTER TIBIALIS n. sp.

♀ Taille : 1,8 millim.; noir, glabre, lisse et brillant; pattes rouges, sauf les hanches et les trochanters. Tête transversale, face et vertex convexes; palpes maxillaires composés de deux articles cylindriques, dont le second est un peu plus long que le premier, trois fois aussi long que gros. Antennes subfiliformes, pubescentes, composées de dix articles; scape aussi long que les quatre articles suivants, légèrement renflé au milieu; second article obconique, deux fois et demie aussi long que gros, double du troisième qui est turbiné, un peu plus étroit que les autres et à peine plus long que gros; quatrième deux fois aussi long que gros; les suivants cylindriques, de moitié plus longs que gros, avec un col très distinct et aussi long que gros; le dernier presque deux fois aussi long que gros, terminé en cône. Joues courtes, n'ayant pas la moitié des yeux qui sont trois fois aussi longs que larges.

Thorax convexe, sans sillons parapsidaux; scutellum convexe, arrondi au bout, un peu plus long que large et glabre. Tibias antérieurs et intermédiaires aussi fortement renflés dans leur moitié apicale que les fémurs, très rétrécis dans leur tiers basal, éperon des tibias antérieurs velu et trifide; celui des tibias intermédiaires velu et simple; métatarse antérieur presque aussi long que les quatre articles suivants réunis; deuxième, troisième et quatrième articles égaux, deux fois aussi longs que gros; le cinquième un peu plus long, à crochets simples et un peu plus courts que la palette; tibias postérieurs allongés, graduellement élargis depuis leur base, avec un éperon velu et une spinule de moitié plus courte. Ailes antérieures subhyalines, dépassant de beaucoup l'extrémité abdominale, velues et faiblement ciliées, sans autres nervures que deux petits traits basaux.

Abdomen à peine plus long que la tête et le thorax réunis moins large que le thorax, un peu moins large aux deux bouts qu'au milieu; premier segment aussi long que large, velu sur le dessous; le second velu sur le dessous à sa base, aussi long que les suivants réunis; ceux-ci à peu près d'égale longueur.

Mœurs. Obtenu en juin, des galles de *Lasioptera textor*.

VI. Chalcidides

EURYTOMA SULCATA n. sp.

Antennes de la femelle à articles du funicule plus longs que gros, les trois premiers deux fois aussi longs que gros, le quatrième et le cinquième presque deux fois, le sixième de moitié plus long que gros, le septième double du sixième et formé par la réunion de deux articles, comme l'indique la disposition de ses arêtes longitudinales. Mandibules tridentées, la dent interne large et obtuse. Nervure stigmatique distinctement plus courte que la nervure marginale; ailes inférieures avec trois crochets frénaux. Metanotum traversé dans toute sa longueur par un large sillon médian. Tibias postérieurs sans longues soies. Queue pas plus longue que grosse. Noir; pattes jaunes, sauf les hanches ainsi que les fémurs postérieurs. Taille ♀ : 2, 3 millim.

Mœurs. Parasite d'un Cynipide. Obtenu des galles de *Quercus pachyphylla* décrites plus haut.

EUPELMUS TENUICORNIS n. sp. ♂♀.

♀ Taille : 3 à 5 millim. Scape et pattes d'un rouge très pâle; antennes d'un bleu métallique; hanches d'un noir bleu métallique ou cuivré, les postérieures d'un rouge métallique; tête, écusson et mésopleures d'un vert doré, le reste du thorax, le front et la face d'un bleu ou vert métallique; abdomen cuivré; les deux tiers inférieurs des fémurs postérieurs, les trochanters et fémurs antérieurs en entier avec le bord externe des tibias antérieurs brun noir. Joues traversées par un sillon. Mandibules larges et tridentées. Palpes maxillaires de 4 articles dont le premier et le troisième sont de moitié plus longs que gros, le deuxième deux fois et demie et le quatrième de quatre à cinq fois. Palpes labiaux de trois articles, dont les deux premiers sont à peine plus longs que gros, le troisième deux fois et demie. Entre l'insertion des antennes se voit une proéminence longitudinale et convexe, non comprimée comme chez l'espèce suivante; entre l'insertion des antennes et les yeux se voit de même, de chaque côté, une proéminence longitudinale s'évanouissant insensiblement vers le haut et bordant la partie excavée de la face. Ocelle antérieur assez éloigné de la partie excavée; les deux postérieurs plus rapprochés des yeux que l'un de l'autre, mais plus éloignés du bord postérieur de la tête. Antennes de 11 articles; scape cylindrique, comme les autres articles, moins gros que la moitié apicale de l'antenne, aussi long que les 4 articles suivants; le deuxième article plus étroit que le scape, aussi long que le quatrième qui est trois fois aussi long que gros; le troisième ou anneau pas plus long que gros; le cinquième et le sixième un peu moins long que le quatrième, mais un peu plus gros; les quatre suivants grossissant graduellement, aussi longs que gros, le dernier est le plus long et le plus gros, deux fois aussi long que gros, aminci au bout, et paraît composé de 2 articles soudés; pilosité très courte. Pronotum très court, à peine visible de dessus; mesonotum plus ou moins enfoncé en arrière, après la mort de l'insecte, pattes intermédiaires distinctement plus longues que les postérieures et beaucoup plus longues que les antérieures; spinules de l'extrémité de leur tibia, de la partie élargie de leur métatarse et du dessous des quatre autres articles tantôt noirs, tantôt jaunâtres; crochets des tarses bifides, beaucoup plus courts que la palette. Ailes antérieures atteignant l'extrémité de l'abdomen, velues et ciliées; nervure stigmaticale s'arrêtant vis-à-vis de l'extrémité de la sous-costale, atteignant le dernier tiers alaire. Ailes postérieures à trois crochets frénaux. Abdomen excavé sur le dessus; l'avant-dernier arceau ventral avec une petite spinule deux fois aussi longue que large, sur le milieu de son bord postérieur, le dernier arceau aussi long que les deux derniers arceaux dorsaux, traversé par un profond sillon longitudinal, plus long que l'oviducte; celui-ci égalant le tiers de l'abdomen, jaune, avec l'extrême base et le tiers apical d'un brun noir. Corps finement chagriné.

♂ Taille : 2,5 à 3,5 millim. Diffère par les caractères suivants : Pattes d'un noir bleuâtre, tibias antérieurs et intermédiaires rougeâtres sur le dessous, articles 1 et 2 des tarses postérieurs blancs, les autres bruns; abdomen noir bleuâtre, rouge dans son tiers basal qui est rétréci en un large pétiole; antennes à scape beaucoup plus gros et plus court, de 11 articles, y compris l'annelet, sixième article presque deux fois aussi long que gros, les autres au maximum de moitié plus longs que gros, le dernier deux fois aussi long que l'avant-dernier; mesonotum non enfoncé; pattes intermédiaires conformées comme les postérieures, sauf leur long éperon.

Mœurs. Obtenu des galles de *Lasioptera textor* en juin et en décembre.

EUPELMUS CARINATUS n. sp. ♂♀.

♀. Diffère de l'espèce précédente par les caractères suivants : 1° proéminence longitudinale entre les antennes conformée en carène, l'ocelle antérieur demeurant éloigné de la partie excavée de la face; 2° pronotum presque aussi long que la partie convexe et subtriangulaire du mesonotum; 3° antennes à scape non cylindrique mais renflé au milieu où il est plus gros que la partie apicale de l'antenne, un peu plus long que les trois articles suivants; les dix autres articles à peu près également gros, et assez longuement velus, les derniers à peine plus gros; annelet glabre comme d'ordinaire, mais à peu près aussi gros que l'article précédent, aussi long que gros; article 4 plus de deux fois aussi long que gros, le onzième plus de deux fois aussi long que le dixième, les autres à peine de moitié plus longs que gros; 4° la coloration est différente de celle de l'espèce précédente; partie excavée de la face d'un bleu d'azur, joues, bouches et tempes dorées, vertex, occiput et pronotum d'un noir bleuâtre; mésothorax et métathorax verts, bords latéraux du mesonotum à reflet plus ou moins rouge; la partie convexe et le scutellum d'un vert doré; scape et article suivant, hanches antérieures et base des postérieures verts; les autres articles antennaires noirs; pattes testacées, avec un trait noirâtre sur le dessus des fémurs et des tibias antérieurs; tarière à tiers médian, jaune, le reste noir; 5° pattes intermédiaires pas sensiblement plus longues que les postérieures, leurs spinules toujours jaunes; 6° tarière aussi longue que le dernier arceau ventral. Taille : 5 millim.

♂. Antennes filiformes, pas sensiblement épaissies au bout, scape renflé fortement; article 4 deux fois et demie aussi long que gros, les suivants diminuant graduellement, le dixième encore deux fois aussi long que gros, le onzième atteint deux fois et demie la longueur du dixième. Corps d'un vert métallique; antennes, extrémité des tibias intermédiaires avec les deux premiers articles des tarses intermédiaires noirs; pattes et moitié basale de l'abdomen rouges, celle-ci rétrécie en un large pétiole, la moitié apicale ovoïdale et d'un noir bleuâtre comme les hanches. Taille : 3 à 4 millim.

Mœurs. Obtenu des renflements des tiges d'*Artemisia* qui ont été décrits plus haut; parasite de la larve de la Cécidomyie.

HYPERTELES LONGICAUDA n. sp. ♀.

♀. Taille : 3 millim. D'un noir profond, y compris les palpes: mandibules rouges; scape et pattes, sauf les hanches, jaunes. Cette espèce ressemble beaucoup à un insecte long de 4 à 5 millim., de coloration jaune et noire, parasite de *Mikiola fagi* Hart. et qui a été décrit successivement sous les noms de *Eulophus elongatus* Först., *Entedon elongatus* Ratz., *Hyperteles elongatus* Först. et *Oxymorpha elongata* Först. Chez tous deux les mandibules sont larges et tridentées au bout; les palpes maxillaires uni-articulés, cylindriques, cinq fois aussi longs que gros et terminés par un stylet hyalin et une soie hyaline dépassant ce dernier; les palpes labiaux uni-articulés, cylindriques, deux fois aussi longs que gros, avec les mêmes appendices que les palpes maxillaires; les joues longues et avec un sillon; le mesonotum avec deux sillons percurrents et profonds; le scutellum traversé par deux sillons longitudinaux parallèles; le dessus de l'abdomen excavé après la mort; l'annelet, quoique moins distinct que d'ordinaire, est visible à un fort grossissement; la nervure sous-costale dépasse le milieu de l'aile et s'arrête à l'origine du rameau stigmatique; enfin les antennes ont moins de 10 articles. Förster a donné comme caractères du genre *Hyperteles* : „ antennes de 10 articles, dépourvues d'annelet; ailes à nervure sous-costale n'atteignant pas le milieu de l'aile, etc. „

Notre espèce diffère de celle des galles du Hêtre par les caractères suivants : 1° par la coloration indiquée plus haut ; 2° par le mesonotum traversé par un sillon médian, longitudinal et percurrent; 3° par la queue abdominale qui est plus longue et égale la longueur de l'abdomen ; 4° par le nombre des articles antennaires qui est non de neuf, comme chez *elongatus*, mais seulement de huit, y compris l'annelet; 5° par la conformation des articles antennaires; chez *elongatus* les derniers articles sont un peu plus gros que les premiers et couverts d'appendices linéaires, hyalins, presque appliqués, entremêlés de poils ; l'article quatrième n'est pas plus long que le second ; le cinquième de moitié plus long que le quatrième, les trois suivants un peu plus longs que le quatrième, le dernier égalant le cinquième et paraissant composé de deux articles soudés, terminé par un stylet ; chez *longicauda* les antennes sont légèrement amincies apicalement et couvertes de soies, sans appendices lamelliformes ; scape aussi long que les trois articles suivants réunis, et à peine plus gros ; second article deux fois et demie aussi long que gros ; annelet visible seulement à un fort grossissement, moins gros que les autres articles et glabre ; article quatrième égalant le dernier en longueur, trois à quatre fois aussi long que gros, à peine plus long que le cinquième ; les deux suivants diminuant graduellement, le dernier aminci au bout, paraissant formé par la réunion de deux articles, dont le second est plus petit et s'amincit en un stylet.

Mœurs. Obtenu des renflements de la tige d'*Artemisia* avec l'insecte précédent ; parasite de la larve de la Cécidomyie.

VII. Phytoptides

Phytoptus linderae Corti

(Zoolog. Anzeiger, 1904, vol. XXVII, p. 437, fig. 1 et 2.)

Corps vermiforme, subcylindrique ; chez la femelle, quatre fois aussi long que large, légèrement courbé sur le dessus étant vu de côté ; surface régulièrement divisée en 65 segments semblables entre eux et presque toujours complets, avec une sculpture bien marquée. Scutum dorsal (fig. 15, *a*) petit, subtriangulaire, à bord postérieur difficile à déterminer : surface parcourue d'avant en arrière, par de nombreux sillons subparallèles entre eux, légèrement flexueux, divariqués entre eux à l'origine de chacune des deux soies dorsales, où ils forment de chaque côté une aire subtriangulaire et lisse. Les sillons des parties latérales sont mieux marqués que ceux de la partie médiane. Soies dorsales dirigées en arrière, atteignant la longueur des 5 segments suivants réunis, et ayant leur origine sur des papilles bien marquées et situées sur le bord postérieur du scutum. Jambes robustes, décroissant de la base au sommet; chez toutes les quatre, le premier article est très court, le deuxième un peu plus long, le troisième le plus long et presque égal aux deux derniers réunis, ceux-ci à peu près d'égale longueur. Second article avec une courte soie au côté ventral; le troisième a sur la face dorsale une soie unique qui, sur les pattes antérieures, atteint l'extrémité du dernier article; et sur les pattes postérieures, à peine la base de cet article. Ongle terminal, pinnule avec ses quatre rayons, et soie externe conformés de la même façon sur les 4 pattes; ongle à peine plus long que la pinnule, un peu plus court que la soie externe. Mandibules (fig. 15, *b*) aussi longues que les palpes; soie des palpes courte. Sternum non marqué. Angles internes des épimères apparents. Soies thoraciques formant la première paire dirigées en avant et atteignant l'extrémité du premier article des pattes antérieures ; celles de la deuxième paire atteignent l'extrémité du deuxième article des mêmes pattes; celles de la troisième paire touchent l'extrémité du troisième article des pattes postérieures. Toutes les soies de l'abdomen sont insérées sur des papilles bien apparentes; les

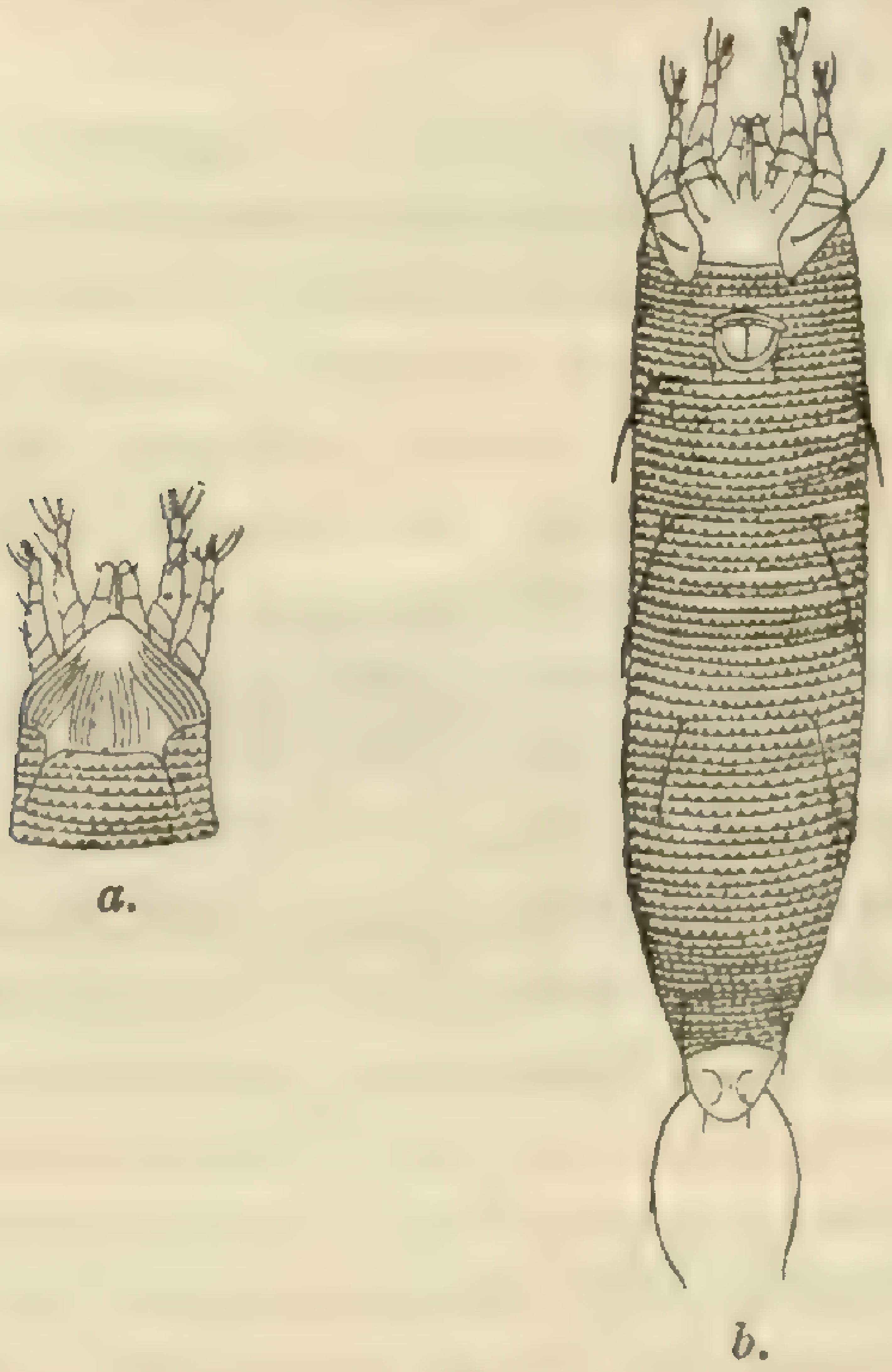


Fig. 15.

latérales, situées sur le 6e ou 7e segment plus loin que le bord postérieur du scutum, occupent la longueur de 10 segments; la première paire ventrale atteint la longueur de 14 à 15 segments, la deuxième de 8, et la troisième n'atteint pas l'extrémité du corps. Soies caudales courtes, atteignant le cinquième de la longueur du corps; les deux soies accessoires robustes et très courtes. Valve antérieure de l'épigynium en forme d'arceau, la postérieure lisse et carénée. Soies génitales ayant la longueur de 2 segments. Longueur du ♂ : 0,145 millim., largeur : 0,034; longueur de la ♀ : 0,170, largeur : 0,036.

Galle. On trouve la galle de ce Phytoptide sur les feuilles de *Lindera pulcherrima*, située contre une des trois nervures principales, soit à la base du limbe, soit éloignée d'elle; sur un exemplaire, elle touchait deux nervures, dont l'une était par suite incurvée vers l'autre, et le bord du limbe était découpé jusqu'à elle. Sur le dessus du limbe, elle n'apparaît que sous forme d'un disque aplati, irrégulièrement arrondi et légèrement enfoncé, d'un diamètre de 10 à 12 millim.; sur le dessous, elle offre l'aspect d'une production conique ou hémisphérique, plus ou moins régulière, longue de 10 à 15 millim. et large de 10 à 12, lisse, glabre, d'un vert sombre. L'intérieur offre une substance spongieuse, sans cavité délimitée, mais traversée par des fissures irrégulières contenant de nombreux Phytoptides. Contrairement à ce qui a lieu en règle générale pour les Phytoptocécidies, je n'ai pu trouver aucune ouverture à ces galles; il est à remarquer encore que toutes les galles qui m'ont été envoyées et qui me sont parvenues au bout de trois semaines, renfermaient encore leurs habitants bien conservés, mais sans vie; or les espèces dont les galles sont ouvertes, quittent leur plante nourricière dès que celle-ci commence à se dessécher. Sans doute que les galles de *Lindera* s'ouvrent à la maturité pour permettre à leurs habitants d'en sortir.

Commensaux. Un Physapode s'introduit dans les galles de ce Phytoptide et les ronge.

PHYTOPTUS sp. ?

Galle. Sur les feuilles d'un arbre appelé *Pambele* par les indigènes, se trouvaient des amas de poils anormaux, cylindriques, contournés et enchevêtrés, d'une couleur de rouille, et connus sous le nom de *Phyllerium*. Ces amas étaient situés sur le dessous des feuilles, dans un enfoncement d'un diamètre de 3 à 5 millim.; à la face opposée correspondait une légère élévation en forme de bosselette. Les Phytoptides avaient disparu quand ces déformations me sont parvenues.

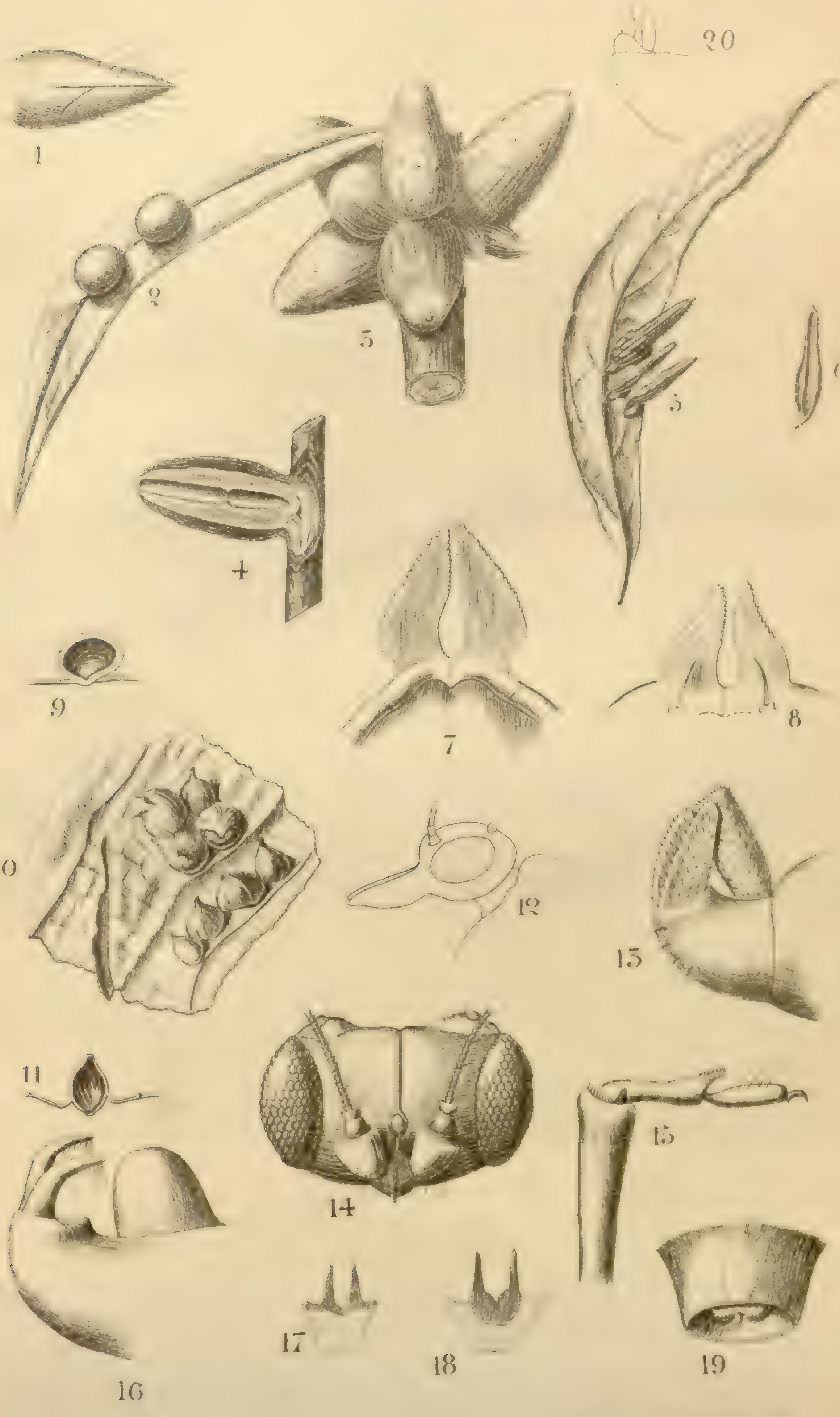
Explication de la planche II

INSECTES GALLICOLES DU BENGALE

1. Oviducte de *Daphnephila Haasi* n. sp. (fig. agrandie).
2. Galles de *Neotrioza machili* n. sp. sur une feuille de *Machilus Gamblei.*
3. Galles de *Daphnephila glandifex* n. sp.
4. Section longitudinale d'une de ces galles.
5. Galles de *Daphnephila Haasi* n. sp.
6. Section longitudinale d'une de ces galles.
7. Armure cervicale de la nymphe de *Daphnephila glandifex* vue de devant (fig. agrandie, *cam. luc.*).
8. Armure cervicale vue de derrière, avec les deux soies cervicales de la nymphe de *Daphnephila Haasi* (fig. agrandie, *cam. luc.*).
9. Section d'une galle de *Neotrioza machili* n. sp.
10. Portion de feuille de *Ficus Hookeri,* avec les galles de *Pauropsylla ficicola* n. sp.
11. Section d'une de ces galles.
12. Profil de la tête de *Cecidopsylla schimae* n. sp., avec les deux prolongements faciaux (fig. agrandie, *cam. luc.*).
13. Armure génitale du mâle de *Pauropsylla ficicola* n. sp. (fig. agrandie, *cam. luc.*).
14. Tête de *Neotrioza machili* n. sp. vue de devant, avec les prolongements faciaux (fig. agrandie, *cam. luc.*).
15. Extrémité du tibia antérieur et tarses du même insecte (fig. agrandie, *cam. luc.*).
16. Armure génitale du mâle du même insecte (fig. agrandie, *cam. luc.*).
17. Spatule de la larve de *Daphnephila Haasi* n. sp. (fig. agrandie, *cam. luc.*).
18. Spatule de la larve de *Daphnephila glandifex* n. sp. (fig. agrandie, *cam. luc.*).
19. Dernier segment abdominal de la femelle de *Daphnephila Haasi* vu de dessous (fig. agrandie, *cam. luc.*).
20. Armure génitale du mâle de *Psylla cedrelae* n, sp. (fig. agrandie, *cam. luc.*).

PLANCHE II.

ÉTUDE SUR DE NOUVEAUX INSECTES GALLICOLES DU BENGALE.


20
1
2
3
5
6
4
9
7
8
10
12
13
11
14
15
16
17
18
19

Ern Lamberton et J.J Kieffer del.

[illegible]

DE L'EXAMEN PÉRIODIQUE DE LA VISION

CHEZ LES

AGENTS EN SERVICE DANS LES CHEMINS DE FER

PAR

le Docteur J. DE LANTSHEERE
Oculiste agréé des Chemins de fer de l'État belge

Après les travaux présentés aux conférences internationales concernant le service sanitaire et l'hygiène des chemins de fer et de la navigation à Amsterdam en 1895, à Bruxelles en 1897, ainsi qu'au Congrès international d'hygiène à Paris, en 1900, et après les discussions auxquelles ils donnèrent lieu, il n'y a plus lieu aujourd'hui de rejeter les examens de l'acuité visuelle et du sens chromatique chez les agents des chemins de fer. A ces réunions on s'est mis d'accord pour décider que l'acuité visuelle devait répondre à des exigences plus ou moins élevées et que le sens chromatique devait être normal chez tous ceux qui avaient dans leurs attributions la transmission et la perception des signaux colorés.

Les administrations des chemins de fer avaient, en général, pris des mesures, édicté des règlements pour soumettre leurs agents à l'examen des fonctions visuelles : plusieurs ont modifié leurs instructions dans un sens plus restrictif depuis la publication des travaux des conférences internationales d'Amsterdam, de Bruxelles et de Paris. Mais il est intéressant de noter qu'un grand nombre d'entre elles, qui exigent cependant un maximum d'acuité visuelle élevé lors de l'admission des agents, n'ont pas hésité à prescrire des examens périodiques des facultés visuelles, qui font l'objet de règlements spéciaux.

A cet égard, nous examinerons :

1° L'opportunité des examens périodiques ;

2° Les limites des fonctions visuelles à exiger des agents qui y sont soumis ;

3° La façon d'exécuter ces épreuves.

A. *Opportunité des examens périodiques*

Il en est des différents appareils de l'organisme humain comme des éléments qui entrent dans la composition des mécanismes les plus achevés et les mieux conçus, lorsqu'ils sont constamment en mouvement. Ces éléments du corps humain ne sont pas plus que les autres indéfiniment durables ; ils doivent être constamment surveillés et subissent les outrages d'une foule d'influences nuisibles parmi lesquelles il faut compter les modifications physiologiques normales ou les altérations pathologiques des tissus, causées principalement par l'âge, par les maladies et aussi par les intoxications diverses auxquelles l'homme se soumet inconsciemment ou volontairement.

D'abord, sous l'effet de l'*âge,* l'œil humain subit toujours des modifications purement physiologiques, qui changent son accommodation et peuvent, selon l'état de la réfraction qui lui était propre, amener des transformations profondes dans la vision (troubles du cristallin). Il est évident que normalement l'état de la vision d'un homme âgé de 40 à 50 ans diffère déjà sensiblement de celui qu'il était chez ce même individu à 20 ou 25 ans et même moins et qu'elle variera d'autant plus qu'à ce dernier âge il présentait une situation propre à être modifiée plus sensiblement plus tard.

Il convient donc de s'arrêter un moment aux *vices de la réfraction.*

L'examen de la réfraction s'impose déjà à l'admission, au moins chez ceux qui présentent une perte quelconque de l'acuité visuelle à ce moment : cette constatation permet alors de faire au besoin un triage parmi ceux qui devront forcément, de ce chef, être soumis quelques années plus tard à un examen de contrôle.

L'*hypermétropie* est un vice de réfraction auquel on n'a attaché pendant longtemps aucune importance. Or, il occasionne précisément les plus grandes difficultés pour l'avenir. En effet, des individus qui sont hypermétropes peuvent avoir une acuité visuelle normale à l'admission, au moment du jeune âge; mais plus tard, lorsque leur accommodation n'y suffit plus, ils ne peuvent guère distinguer normalement de loin ni de près. Des verres corrigent parfaitement la vision chez le plus grand nombre, en faisant toutefois observer qu'au delà de trois à quatre dioptries d'hypermétropie il y a souvent un certain degré d'amblyopie. Or, l'usage de lunettes appropriées est incompatible avec divers services. D'abord il gêne ceux qui sont chargés du service de la transmission et de la perception des signaux à distance. Ceux-ci négligeraient la plupart du temps d'en faire usage, ne se muniraient pas de lunettes de rechange. Les verres sont plutôt un obstacle à une meilleure vision, parce qu'ils se couvrent de buée sous l'influence de causes atmosphériques et, par exemple, par la chaleur des foyers de locomotives; il est aussi impossible par la nature des fonctions de ces agents et leur manque de soins personnels de les tenir propres, dans un bon état de transparence. La tolérance du port des verres est de nature à inspirer une fausse confiance, toujours dangereuse.

Ensuite l'obligation du port de verres différents pour la vision à distance et pour la vision de près est fort incommode pour ceux auxquels elle serait imposée. C'est, par exemple, le cas pour ceux qui sont obligés de circuler dans les voies pour l'annotation des voitures, pour le chargement et le déchargement des marchandises, et qui doivent après se livrer à la lecture des bordereaux, des adresses, ou à des travaux d'écriture y liés.

En outre, l'usage de verres forts dans l'hypermétropie de plus de trois dioptries est de nature à fatiguer la vue chez ceux qui sont astreints à un travail continu des yeux de près dans de mauvaises conditions d'éclairage et d'application, par exemple, la nuit. Il est d'ailleurs notoire que beaucoup d'employés de bureaux faisant simplement un travail limité et facile pendant le jour et atteints d'hypermétropie forte sont fréquemment atteints de troubles d'asthénopie accommodative. D'après mon expérience personnelle, je puis affirmer que c'est principalement pour ce genre d'asthénopie que je délivre le plus fréquemment des congés de maladie à cette catégorie de fonctionnaires. Inutile d'ajouter qu'il en résulte aussi parfois des difficultés plus ou moins considérables dans la marche régulière et l'organisation du service. Des fonctionnaires atteints d'hypermétropie forte ou d'hypermétropie compliquée d'astigmatisme ne sachant plus continuer les travaux d'écriture ont été forcés de demander prématurément la mise à la retraite.

Je serais même curieux de connaître l'avis de mes confrères au sujet de l'existence fréquente de la neurasthénie chez les hypermétropes. Dans la genèse et le développement de cette maladie nerveuse, je suis tenté d'attribuer une bonne part aux difficultés d'accommodation.

La *myopie* se décèle plus facilement parce qu'elle est déjà généralement accompagnée d'une perte assez sensible de l'acuité visuelle.

Si l'on peut admettre une limite de six dioptries, il est prudent néanmoins de faire chez tous les myopes *un examen du fond de l'œil à l'ophtalmoscope et un examen de la convergence.* Lorsque l'on découvre ainsi des lésions choroïdiennes ou une demi-lune postérieure assez étendue, on redoutera la myopie progressive avec ses altérations graves du côté du corps vitré et de la rétine. L'existence d'une insuffisance de convergence déjà à ce moment permet d'affirmer l'impossibilité chez celui qui en est atteint de faire régulièrement son travail plus tard; d'autant plus que l'administration ne faisant pas de distinction entre ceux qui ont été admis peut leur confier un poste de nature à aggraver le mal par des travaux continus des yeux de près, soit pendant le jour, soit pendant la nuit, soit dans d'autres circonstances difficiles de travail.

L'on ne peut pas s'imaginer que ces considérations sont purement théoriques — car j'ai eu l'occasion d'observer personnellement des cas de ce genre dans la myopie chez les agents et fonctionnaires : insuffisance musculaire, troubles du corps vitré, décollement de la rétine. Ces deux dernières lésions ont amené et amènent la perte complète de l'œil, avec ou sans réaction inflammatoire, atrophie du globe, etc. Il en résulte avec une incapacité permanente de travail, la mise à la retraite prématurée.

Les agents forcés d'abandonner leur service à la suite de troubles occasionnés par ces vices de réfraction cherchent toujours à en imputer la responsabilité à l'administration qui, à leur avis, leur aurait confié des travaux difficiles. De là une source d'ennuis et de conflits qu'on peut aisément éviter en écartant dès le début les prédisposés et les incapables.

A un autre point de vue il n'est pas sans intérêt de reproduire la phrase suivante du Dr Barthélémy (*) pour montrer le danger à admettre des myopes : " L'imperfection de sa vision, la connaissance incertaine de tout ce qui l'entoure lui donnent parfois les apparences de la témérité ou d'une ingénuité déplacée ; de même que les erreurs, les gaucheries qu'il est si exposé à commettre lui laissent souvent un sentiment de méfiance et de timidité. "

En outre, au bout de 15, 20, 25 ans de service aux chemins de fer la vue s'altère non seulement par des modifications anatomiques régulières, mais d'autres causes multiples interviennent également.

Les influences extérieures atmosphériques, les fatigues corporelles, les veilles, l'attention soutenue des yeux amènent plus ou moins rapidement et surtout chez certains individus plus particulièrement prédisposés, un affaiblissement d'abord momentané de la vision qui s'établit ensuite définitivement d'une manière progressive pour entraîner à la longue une perte de plus en plus considérable. Souvent ces amblyopies partielles se corrigent parfaitement par un choix de verres appropriés qui rendent à l'intéressé une vision meilleure et suffisante. Ces cas se présentent surtout d'une façon passagère d'abord, durable ensuite chez les machinistes.

J'ai pu observer personnellement des faits semblables. Chose caractéristique, le repos ou mieux le changement d'occupation rendait la vision parfaitement normale après quelque temps.

Je tiens à rappeler comment M. le Dr Despagnet, oculiste des chemins de fer de l'État français, s'est exprimé à cet égard en 1900 (**) :

(*) Dr Barthélémy, directeur du service de santé de la marine, *L'examen de la vision devant les conseils de revision et de réforme dans la marine et dans l'armée et devant les commissions des chemins de fer.* Paris, Baillière, 1889.

(**) *Xe Congrès d'hygiène et de démographie, Hygiène des transports en commun*, pp. 893 et 894.

“ Volontiers je viendrai confirmer les faits rapportés par M. De Lantsheere concernant la diminution de l’acuité chez les mécaniciens ou chauffeurs à la suite d’un long voyage ou surtout d’un voyage de nuit. Maintes fois je l’ai constatée, et voici l’explication hypothétique que j’en pourrais donner. Ces agents, de par leurs fonctions, portent le plus communément leur regard à 200 ou 300 mètres au devant d’eux. Pour ce faire, ils opèrent un relâchement presque constant de leur accommodation et il se fait à la longue une sorte de contracture des fibres du muscle ciliaire, de sorte qu’ils ont le minimum de courbure cristallinienne et le minimum de réfringence et ils finissent ainsi par faire une sorte d’hypermétropie fonctionnelle, et cela est si vrai qu’on améliore leur vision avec de légers verres convexes. Il y a un autre facteur qui, peut-être, entre également en jeu, c’est l’évaporation de la sécrétion conjonctivale et lacrymale produite par l’air, évaporation qui donne lieu à un dessèchement relatif de l’épithélium des muqueuses et de la cornée, qui diminue la puissance réfringente de cette dernière membrane. „

Les agents des chemins de fer ne sont pas non plus à l’abri des *maladies infectieuses* et *constitutionnelles*, de *traumatismes* graves sur tout le corps ou de certains organes spéciaux de l’appareil sensitivo-moteur et en particulier de l’œil et du cerveau. Il est hors de doute que ces affections atteignent aussi l’œil et lui impriment parfois des altérations pathologiques profondes.

Il m’est impossible d’entrer ici dans le détail de la nature des maladies générales qui sont accompagnées ou suivies de lésions oculaires et de décrire ces lésions elles-mêmes. Qu’il me suffise de dire, pour établir l’importance de la question et la fréquence des cas, que des volumes spéciaux écrits par des auteurs très compétents ont été publiés sur ce sujet.

Je dois d’ailleurs reconnaître que les administrations des chemins de fer sont convaincues de ces relations puisque toutes ordonnent un examen des fonctions visuelles après l’existence de maladies graves.

Cette nomenclature est uniforme partout.

Les examens périodiques de la vision sont d’autant plus nécessaires qu’ils mettent sur la voie de ces affections générales ou locales dont souffrent les agents. En effet, les administrations ne connaissent pas tous leurs malades, ni éventuellement la nature de la maladie dont ils sont atteints.

Combien n'y a-t-il pas d'agents qui, de peur d'être suspendus de leurs fonctions ou mieux par la crainte d'être lésés dans leurs intérêts, ne se rendent pas chez le médecin ou vont consulter des médecins n'appartenant pas à l'administration? Ces praticiens ignorent alors la nature des fonctions que ces patients ont à remplir et ne se rendent pas bien compte des responsabilités qui y sont attachées. Le malade agit également par ignorance, car s'il songe avant tout à conserver son salaire dans l'intérêt surtout de sa famille qui lui est chère, il ne se doute pas que la continuation de son service aggrave son mal ou l'expose à des accidents graves. Dans les deux cas, il court inévitablement au devant de la mise à la retraite prématurée, ou, ce qui est plus grave, de la mort. Au lieu de se sauver lui-même et les siens d'une crise passagère, il les plonge fatalement dans la désolation, la ruine et la misère.

Il m'est arrivé, il y a déjà des années, avant et au début encore de mon entrée au service des chemins de fer, de recevoir des agents, qui ignoraient ma situation, atteints d'affections graves de l'œil, iritis, ulcères infectieux, trachome, etc., et aussi deux fois d'affection oculaire liée à une maladie cérébrale. J'ai refusé systématiquement de les soigner s'ils ne voulaient pas en donner connaissance à l'administration, les responsabilités engagées de part et d'autre étant trop fortes. Aujourd'hui encore je ne veux pas traiter les agents qui se présentent sans réquisitoire de leur chef immédiat.

J'insiste sur ce point parce que j'ai vu depuis des agents du service de sécurité atteints de cataracte déjà mûre à un œil qui sont allés consulter des confrères à l'insu de leurs chefs directs. Un confrère m'a rapporté aussi le cas d'un autre agent du service des trains, qu'il avait en observation et atteint de diabète avec complications gangreneuses du côté de la peau et probablement d'altérations oculaires à la suite d'une déchéance aussi prononcée, qui a été écrasé dans une gare au cours de son service. Une affirmation nette ici n'est pas possible, mais à quelles suppositions ne donne-t-elle pas lieu?

Une plus grande surveillance s'impose donc de la part des chefs immédiats constamment sur les sujets sous leurs ordres et sous leur contrôle, et plus souvent chez ceux qui sont absents pour cause de maladie en étant soignés ailleurs.

Cette garantie s'impose pour la sécurité des agents eux-mêmes et celle du public.

J'ai dit plus haut que des traumatismes peuvent léser l'appareil sensitivo-moteur de l'œil. Il n'est pas rare du tout de rencontrer des agents qui disent avoir subi une altération plus ou moins prononcée de l'acuité visuelle après des accidents intéressant les parties les plus diverses du corps. Si l'on arrive parfois à reconnaître l'exagération au moyen de procédés spéciaux employés pour rechercher et découvrir la simulation ou l'exagération, on peut néanmoins aussi se trouver fort embarrassé. L'examen du fond de l'œil est d'une réelle utilité, mais l'*examen sciascopique* rend de plus grands services encore. La constatation évidente d'un vice de réfraction à un degré variable met sur la voie d'une perte de vision déjà antérieure; la correction de l'anomalie de réfraction au moyen de verres appropriés permet d'être plus affirmatif à cet égard.

Qu'il me soit permis de dire ici en passant que l'examen sciascopique des individus atteints de névrose traumatique ou d'hystéro-traumatisme peut avoir une valeur primordiale pour le diagnostic. Il résulte de quelques cas d'observation suivis par moi que chez ceux qui sont réellement atteints la réfraction est excessivement variable à de petits intervalles de temps, la myopie et l'hypermétropie se succèdent chez eux et arrivent pour chacune à des degrés différents selon les moments de l'examen. Il s'agit évidemment d'une influence nerveuse sur l'accommodation. Cela n'existera pas chez les simulateurs.

Mais, à mon avis, l'élément principal du jugement est formé à cette heure par le résultat des examens antérieurs de la vision que les intéressés ont subis.

Si d'un côté l'écart est trop considérable, soit, par exemple, que la vision est tombée de 1 à 1/4 ou à 1/10 et même moins, sans que l'on constate des lésions appréciables à l'examen extérieur des yeux ou à l'ophtalmoscope, ou l'existence d'anomalies de réfraction, il est permis de soupçonner de l'exagération ou de la simulation et de porter ses recherches dans ce sens. Si d'un autre côté l'écart est peu considérable soit que la vision est tombée de 1/2 ou 1/3 ou moins à 1/4, 1/5, 1/10 et que le résultat de l'examen extérieur des yeux ou à l'ophtalmoscope reste le même, ou même que la myopie ou l'hypermétropie aient légèrement augmenté, on peut facilement conclure qu'il n'y a pas de motifs d'admettre les déclarations de l'intéressé, surtout eu égard aux relations de cause à effet.

A cet égard donc les examens périodiques de la vision sont d'une incontestable utilité et je pense qu'avec l'application plus étendue des lois d'assurances contre les accidents, en vigueur dans beaucoup de pays, on y aura recours de plus en plus, non seulement dans les administrations des chemins de fer, mais aussi dans l'industrie privée où les traumatismes oculaires et autres sont fréquents.

L'administration des chemins de fer de l'État belge a d'ailleurs déjà en partie reconnu la nécessité de cet examen puisqu'elle désire connaître l'état de la vision de tout agent qui a subi un traumatisme aux yeux ou à la tête. Elle demande à connaître non seulement le degré de vision de l'œil blessé, mais aussi celui de l'autre œil (Ordre de service n° 305, du 31 octobre 1899) :

“ Lorsqu'un agent a reçu une blessure à l'œil, l'autre œil doit également faire l'objet d'un examen. Le résultat de l'examen du second œil sous le rapport de l'acuité visuelle doit être constaté dans le certificat. Un examen approfondi des yeux, avec mention des résultats au certificat, s'impose également dans tous les cas de traumatisme à la tête et de commotion violente dans un accident. „

Disons cependant, eu égard à ce dernier paragraphe, qu'un seul examen ne suffit pas dans beaucoup de cas ; qu'une observation prolongée du malade s'impose, parce que les lésions des nerfs optiques sont parfois lentes à apparaître et que le résultat de l'examen sciascopique signalé plus haut fournit des données importantes.

Malheureusement beaucoup d'administrations se préoccupent trop peu des intoxications survenues chez leurs agents.

Je n'insisterai guère sur les empoisonnements professionnels qui atteignent des ouvriers employés dans certains services spéciaux comme, par exemple, l'intoxication saturnine chez les peintres.

Généralement l'exercice même de leur profession exclut ces agents des services de sécurité : à ce titre déjà l'examen des fonctions visuelles aurait moins d'importance bien qu'il importe constamment d'y faire attention si l'on veut éviter parfois des aggravations ou des complications plus désagréables.

Mais il est une cause d'intoxication sur laquelle il importe plus particulièrement de fixer l'attention.

Malgré des instructions sévères à l'égard des coupables, malgré une propagande active et éclairée, l'*alcoolisme* sévit encore trop parmi le personnel des chemins de fer, et malheureusement dans toutes les catégories, chez les agents et les fonctionnaires. On ne rencontre peut-être pas assez de cas d'alcoolisme aigu avec ivresse manifeste en service ou avec des attaques de delirium pour convaincre ceux qui en doutent. Il est même heureux qu'ils ne se produisent pas davantage plutôt dans l'intérêt des malheureux eux-mêmes attachés à des services de sécurité, mais ils serviraient néanmoins efficacement à convaincre les autorités de la plaie cachée qui frappe tant et trop de victimes. Parmi le personnel médical attaché aux administrations, les oculistes sont à même de découvrir le plus souvent l'intoxication alcoolique et d'en confirmer l'existence. Ils peuvent faire un diagnostic précis. Combien de fois ne leur arrive-t-il pas dans des cas où il existe une perte de l'acuité visuelle ou une simple faiblesse du sens des couleurs, avec ou sans lésions marquées dans le fond des yeux, de trouver en même temps une altération spéciale de l'expression de la figure, caractérisée par l'atonie du regard, la flaccidité des muscles du visage, l'obliquité de l'ouverture de la bouche tirée en bas d'un côté, relevée de l'autre, la congestion de la face, les tremblements musculaires dans la langue, de la lèvre supérieure, des doigts, etc., un manque personnel de soins, de l'hébétude, etc. Ces individus ne peuvent nier qu'ils se livrent à la boisson; ils prennent des doses d'alcool variables, plus ou moins fortes, qui toutes leur sont nuisibles. Il y en a qui peuvent marcher longtemps dans un état prémonitoire, comme je l'appellerais volontiers; mais ils constituent toujours un danger pour eux-mêmes et pour leurs semblables dont ils tiennent la vie en mains. D'autres fois, l'intoxication alcoolique se manifeste plus gravement, plus grossièrement : l'acuité visuelle est fortement atteinte, la perception des couleurs est profondément altérée. Cette dernière apparaît sous forme de trouble dans la perception centrale directe : elle se manifeste particulièrement pour le rouge et le vert. Ces altérations visuelles sont dues à des lésions des nerfs optiques : elles en constituent les premiers symptômes. Lorsqu'on a l'occasion de faire des examens en masse du personnel, on ne se trompe guère sur ceux qui sont intoxiqués par l'alcool : on arrive aisément à faire un triage à simple vue!

Si les examens périodiques n'avaient pour seul et unique effet que d'écarter ces sujets devenus dangereux et nuisibles à l'insu de tous ou avec la complicité des chefs subalternes, je dirais volontiers qu'ils auraient déjà un résultat suffisant et heureux : car le nombre en est relativement assez considérable. Je songe parfois avec terreur et effroi au peu d'importance que certains chefs hiérarchiques attachent aux déclarations que je n'hésite jamais à faire dans de semblables cas et aux contradictions que je rencontre même de leur part à ce sujet. Je considère qu'il est strictement de mon devoir de dire que les altérations de la vue proviennent de l'intoxication alcoolique. C'est à eux à aviser et à prendre les mesures administratives que comporte la gravité de la situation. Plus de rigueur et plus de sévérité amèneraient une réaction salutaire sur l'individu atteint en particulier et sur la masse en général. Trop de compassion nuit au repentir, elle amène des résultats plus défavorables dans les ménages et les familles que la punition, souvent même désirée par une épouse malheureuse et des enfants mal soignés.

Les conditions dans lesquelles je présente ce travail ne me permettent pas de citer des exemples effrayants et terribles des responsabilités engagées. Il me suffira de demander quel est le fonctionnaire vigilant et consciencieux qui oserait laisser partir un train à toute vapeur sur une voie à trafic intense, surtout dans l'obscurité, sachant qu'un des signaux qui commandent la route est manœuvré par un agent en état d'ébriété manifeste, qu'il sait déjà atteint de troubles de la vue, alors encore que ce même individu doit surveiller des barrières sur une chaussée très fréquentée, à l'approche d'une grande ville et surtout la nuit pour son approvisionnement? Que dire du chef immédiat qui laisse cet homme à son poste connaissant la situation anormale?

Ces quelques remarques suffisent pour mettre ma conscience au repos. Ma conviction est basée sur la réalité des faits, puisse-t-elle être écoutée et partagée!

Je citerai cependant à ce propos la phrase suivante extraite du règlement d'admission en vigueur à la Compagnie des chemins de fer du Nord français :

" Certaines maladies ou intoxications (la fièvre typhoïde, par exemple, les affections cérébrales, l'*alcoolisme* et l'abus du tabac) pouvant altérer l'acuité visuelle et le sens chromatique, les agents qui relèveraient de maladies de cet ordre ou qui seraient sous l'influence de ces intoxications devront être examinés attentivement et suspendus de leurs fonctions, pour le seul motif du trouble de la vue : celui-ci coïncide souvent avec d'autres altérations de la santé, qui seraient forcément une cause de suspension (*). "

D'autres compagnies parlent aussi expressément de l'intoxication alcoolique comme condition d'un réexamen des facultés visuelles.

B. *Limites des fonctions visuelles lors des examens périodiques*

1° ACUITÉ VISUELLE

En règle générale, on se base uniquement sur la seule nécessité de bien percevoir les signaux établis le long des voies pour exiger une limite d'acuité visuelle.

A ce propos, il est bon de faire remarquer qu'il existe en réalité dans différentes administrations des chiffres assez larges au moment de l'admission, dont on semble se prévaloir dans d'autres administrations pour rendre les exigences moins sévères. Les premières ont, sans doute, tenu compte des conditions plus faciles dans lesquelles il est possible d'apercevoir les signaux. Dans les pays absolument plats ou peu accidentés, là encore où les voies glissent à travers des espaces dépourvus d'habitations, de forêts, là où la circulation est peu intense, où il y a peu d'embranchements, peu de barrières, là où les conditions atmosphériques sont bonnes les signaux peuvent être placés à des distances plus grandes. Il semble

---

(*) *Documents concernant le service médical*, p. 28.

même que dans ces pays surtout on fait les palettes et les branches à distinguer plus longues et plus larges. L'attention des conducteurs des trains, des surveillants de la voie peut être moins soutenue, elle sera dans tous les cas moins mise en éveil; les surprises sont moins fréquentes. Le temps dont les agents disposent pour apercevoir les signaux est plus long : ils ont donc aussi plus de liberté pour commander à leurs mécanismes et prendre les mesures que comporte la situation. Ailleurs où les signaux sont plus nombreux, placés dans des tranchées, aux courbes de la voie, devant des obstacles extérieurs à la voie qui empêchent leur perception rapide les machinistes principalement n'ont que quelques secondes, 15, 25 à 60 ou 120 secondes, maximum, pour ralentir ou arrêter le train. Or, chez l'homme, tous les mouvements ne sont pas mécaniquement enclenchés de façon à manœuvrer aussitôt mathématiquement, avec précision et justesse; les organismes sont excessivement variables sous ce rapport. Physiologiquement, il s'écoule un certain temps entre la perception et l'exécution, ou mieux entre la perception, l'adaptation et l'exécution. Sans aucun doute on arrive par l'exercice ou la nécessité à établir rapidement ces relations nécessaires, indispensables : mais la moindre hésitation ou la plus petite inertie d'une fibre d'association peut anéantir tout l'ensemble des mouvements et causer ainsi des désastres graves.

C'est en partie à cause de ces données physiologiques, établies par les faits, que l'on doit se montrer sévère au début, mais que l'on peut aussi être plus large chez ceux dont l'organisme est adapté à ces conditions par l'exercice et l'expérience. Toutefois il importe encore de ne pas descendre trop bas dans les exigences du début.

Si l'on peut se familiariser plus aisément avec l'observation et la perception des signaux établis le long des voies, d'autres conditions assurent la sécurité de la marche des trains. Si certains agents appelés à circuler sur les voies apprennent à se garer plus ou moins facilement des dangers pour mettre leur propre personne hors de danger, ils ont cependant pour devoir de pouvoir reconnaître dans l'intérêt du public les altérations des voies.

A ce propos, j'ai dit ce qui suit au Congrès d'hygiène à Paris, en 1900 :

“ S'il faut être sévère pour les examens à la première admission, on peut se montrer plus large aux examens périodiques de contrôle pour les anciens agents, parce qu'alors ceux-ci sont plus familiarisés avec leur service. Ils se retrouvent plus aisément au milieu des voies, ils connaissent les emplacements des signaux et ils sont au courant des difficultés que peuvent entraîner les retards de trains dans certaines stations ou à certaines bifurcations importantes (*). „

Je n'hésite pas à déclarer ouvertement encore aujourd'hui qu'il est urgent que les administrations songent bien que les conducteurs de trains ont autre chose à faire que de s'occuper uniquement de l'observation et de la perception des signaux. Ils ont pour devoir de surveiller toute la voie qui s'étend au devant d'eux et de s'arrêter devant les obstacles qu'ils rencontrent.

Des mains malveillantes peuvent placer devant les trains des objets de nature à les faire dérailler : obstacles grossiers, facilement visibles à distance, ou obstacles plus petits, mais suffisamment résistants, que d'aucuns ne verraient peut-être pas à temps. Nous avons eu des exemples de semblables actes de mauvais gré pendant la période troublée que notre pays a traversée en avril 1902. Fréquemment d'ailleurs des actes semblables de mauvais gré font dérailler des trains : les “ faits divers „ des journaux en rapportent souvent. — Je suis, pour ma part, convaincu que si les machinistes et les chauffeurs faisaient davantage attention aux aiguillages et aux excentriques, les dangers de rencontre et de tamponnement diminueraient dans une proportion notable. Mais pour cela, évidemment, il faut qu'ils puissent les distinguer, les apercevoir. A cet effet, une bonne vision devient nécessaire, indispensable. On ne se préoccupe guère de cette faculté dans les enquêtes à propos d'accidents : le signal joue le seul et unique rôle. Du moment que le machiniste n'a pas contrevenu aux indications du signal, il est sauvé et à l'abri de tout reproche. Il y a sans doute pour lui des circonstances fortement atténuantes, mais l'un des deux hommes qui sont sur la machine ne devrait-il pas se préoccuper du chemin à suivre et à parcourir ? La vie des

---

(*) *Compte rendu du X^e Congrès international d'hygiène et de démographie* Paris, 1900.

voyageurs, des agents eux-mêmes, les souffrances physiques, les difformités traumatiques, les sommes colossales dépensées chaque année en indemnités et les dégâts occasionnés au matériel ne comptent donc pas vis-à-vis des tracasseries suscitées par un individu incapable, blessé dans son amour-propre par un défaut physique qui restera d'ailleurs ignoré du public, mais que l'on est obligé néanmoins de refuser. Ceux qui persistent à soutenir les revendications injustes de ces incapables devraient être plus souvent éconduits dans leurs démarches accablantes et ennuyeuses.

Si donc pour certaines catégories d'agents on peut se montrer large au *moment des réexamens,* il en est d'autres où une certaine sévérité doit toujours continuer à s'exercer. Ce sont principalement les machinistes et les chauffeurs avec les gardes-excentriques et les aiguilleurs et le personnel dirigeant les manœuvres dans les gares. A cet égard, pour ce dernier, on peut faire une distinction entre les stations où n'existe qu'une seule et unique voie de garage ou de manœuvre et les stations à voies multiples ou dans lesquelles se font constamment la formation et les manœuvres compliquées des trains et des locomotives. Si les coups de buttoirs, par exemple, sont fréquemment dus à un manque d'attention, ils sont sans doute aussi souvent occasionnés par une mauvaise appréciation des distances due à un défaut de vision, permanent ou accidentel (alcoolisme aigu ou chronique). Au service des voies et travaux on peut, après un certain nombre d'années de fonctions, se fier évidemment à l'expérience des anciens agents mais sans dépasser certaines limites d'acuité visuelle.

Il en est ainsi pour les gardes-blocs, les gardes-barrières et les piocheurs. Dans les deux premières catégories on fera choix de ceux qui présentent le maximum d'aptitudes pour leur confier la surveillance des passages les plus fréquentés tant au point de vue du nombre des trains que du nombre de piétons et d'attelages de toute nature. Les autres peuvent être placés le long des voies à trafic moins intense, où les trains passent à des heures plus régulières, ou à des endroits où la surveillance peut s'exercer dans toutes les directions. Les piocheurs qui ne répondent pas aux meilleures conditions seront exclus d'office et pour toujours des services de transmission et de perception des signaux : ils seront encadrés dans des brigades composées d'hommes valides et on prendra garde de ne leur confier que des fonctions où leur propre sécurité court le moins de dangers.

Au service de la traction et du matériel, les agents employés exclusivement dans les ateliers peuvent présenter des défectuosités plus considérables de la vue; mais pour obtenir le meilleur rendement on cherchera autant que possible à confier les travaux de plus ou moins de précision à ceux dont les défauts de vision se corrigent le mieux possible avec des verres.

A ce propos, je tiens à soulever ici une question qui mérite un moment d'attention.

A la suite de traumatismes divers de l'œil ou de maladies plus ou moins graves, la vision peut se perdre en tout ou en partie, soit après énucléation ou atrophie du globe, soit après des altérations qui atteignent les membranes profondes, les milieux réfringents ou les membranes transparentes : lésions des nerfs, de la rétine, de la choroïde; cataracte, troubles du vitré, opacités de la cornée à la suite de blessures par corps étrangers ou par des commotions plus ou moins violentes; mêmes affections, mais surtout taies de la cornée après des ulcères de la cornée.

Convient-il de confier à ces agents qui n'ont plus qu'un seul bon œil ou parfois même un seul œil à vision plus ou moins défectueuse, des travaux de nature à exposer cet unique organe restant à une nouvelle blessure ? Ainsi, par exemple, des travaux d'atelier, ajusteur, ouvrier aux machines-outils, nettoyeur et allumeur de locomotives, etc. A mon avis, ces agents doivent être écartés de ces métiers dangereux. Tout d'abord une mesure d'humanité s'impose à leur égard, car personne ne sera assez cruel pour prendre la lourde responsabilité de les exposer à devenir complètement aveugles ou à devenir incapables de tout travail par une perte trop sensible de la vision. Je ne sais trop jusqu'où la responsabilité est engagée dans ces cas. Les plus fortes indemnités ne suffisent pas pour dédommager le malheureux qui est privé à tout jamais de la lumière. Ensuite l'intérêt matériel des caisses de prévoyance et de secours, ainsi que celui des administrations exigent que pareils agents soient sauvegardés pour ne pas leur tomber plus lourdement à charge plus tard.

Dans le même service, les nettoyeurs de locomotives et de voitures qui sont constamment à la besogne au milieu d'un mouvement intense entre une foule de voies peu larges, souvent multiples et compliquées, ont besoin d'une vision suffisante malgré qu'ils n'ont à veiller qu'à leur sécurité propre.

Je pense que les serre-freins ont plus besoin de leurs oreilles que de leur vue ; chez eux les défauts de l'acuité visuelle ont moins d'importance de ce chef. Ajoutons même qu'en pratique dans la majorité des cas ils ne peuvent de leur guérite apercevoir les signaux de la route.

A l'exploitation, il existe toute une série de besognes d'intérieur qui s'accomplissent dans des gares couvertes, ou simplement le long des quais ou des voies d'embarquement, sans que les agents soient obligés de circuler sur ou entre les voies. Évidemment, ici encore, on doit être moins exigeant.

Je crois qu'il est bon de dire qu'il est des cas douteux qu'un article de règlement ne peut pas toujours trancher d'emblée. Il faut que les chefs de service et les oculistes s'éclairent mutuellement en se faisant loyalement part, d'un côté, des qualités intellectuelles et morales de l'agent en cause, de l'autre côté, de ses aptitudes physiques. Combien de fois n'ai-je pas déjà observé des agents, se trouvant à la limite des conditions exigées pour les facultés visuelles ou se trouvant quelque peu en dessous, chez lesquels j'observais de l'indifférence, de l'insouciance, parfois même un manque d'observation et d'intelligence, qu'on maintenait en service, malgré mes avis sur leur vue et sur leur valeur intellectuelle, pour le simple motif qu'ils avaient satisfait à des épreuves pratiques prescrites par un règlement. Il a fallu cependant les retirer plus tard de leur service parce qu'ils ne se montraient plus à la hauteur de la situation par défaut de zèle ou par diminution sensible de l'intelligence, les uns ayant ou les autres n'ayant pas provoqué des accidents.

Il est cependant facile de comprendre que plus longtemps on laisse ces mauvais agents dans leurs fonctions, plus on a de peines de toutes sortes pour les en retirer, sans tenir compte du salaire plus ou moins élevé qu'ils ont touché indûment au détriment de l'administration et d'agents plus capables que ces situations anormales peinent et découragent.

Ce sont des cas à trancher en conférence particulière.

Ces cas démontrent le rôle immense du médecin des chemins de fer, principalement au haut de l'échelle administrative. Car, en définitive, lorsque les ingénieurs ont à apprécier la valeur de telle machine ou de tel appareil, leur rapport est soumis en dernière analyse à l'appréciation des chefs compétents, et non pas à celle des fonctionnaires n'ayant pas les connaissances techniques voulues.

Une grosse difficulté, qui s'oppose encore à la fixation précise des limites d'acuité visuelle pour les anciens agents, et lors de l'admission des candidats ou à la mise en vigueur de pareil règlement pour les différentes branches des services, consiste dans l'autonomie quasi absolue où celles-ci vivent entre elles. Chacune recrute ses hommes à sa guise, les conserve ou les renvoie en pleine indépendance avec le seul souci de sa propre autorité. Qu'il me soit permis de déclarer que, si une meilleure entente existait entre chacune d'elles et si elles se préoccupaient davantage des intérêts d'ensemble de l'administration, les mutations seraient plus faciles et plus appropriées. L'administration supérieure centrale ou les conférences des chefs de service d'un groupe devraient avoir connaissance des noms et des qualités des agents rebutés pour les caser au fur et à mesure des vacatures se produisant partout. Quoi qu'on en dise, des agents plus âgés ayant travaillé durement, atteints de l'une ou l'autre infirmité partielle mais encore en pleine maturité de forces musculaires, seront à même de supporter certains travaux corporels qu'on confie à des jeunes gens ayant de pleines aptitudes physiques visuelles et autres là où elles ne sont pas même nécessaires.

Il est de toute évidence aussi que plus les exigences seront élevées à l'admission, au moment même de l'entrée des candidats au service, moins on aura de déchets aux examens périodiques ultérieurs et moins difficiles seront les conséquences, alors encore que l'on veut s'en tenir à des limites supérieures au moment des réexamens. Le recrutement d'hommes valides n'est d'ailleurs pas difficile de nos jours, car il y a toujours un surcroît de présentations et on ne lèse jamais les intérêts directs de personne par un rejet motivé de cause universellement admise aujourd'hui.

Dans les tableaux annexés au présent rapport sont indiquées les limites fixées et admises par un grand nombre d'administrations chez les anciens agents. Ces chiffres sont en général favorables aux ouvriers : la même moyenne existe environ partout, c'est aussi celle que je proposerai d'adopter dans mes conclusions.

Pour justifier les chiffres d'acuité visuelle que je propose dans les conclusions il ne sera pas sans intérêt de procéder par une comparaison avec les exigences exposées par M. le docteur Barthélémy (*) pour l'armée et la marine et de les faire suivre de quelques remarques concernant les services des chemins de fer, qui se rapportent au fond des idées précédentes :

“ Ainsi l'incapacité de servir, soit réforme, soit inaptitude au service, doit être prononcée en faveur de tout conscrit qui sera destiné à l'armée, ou qui, désigné par le sort, doit être affecté au service de la marine, ou de tout homme actuellement incorporé :

„ 1° Si ses deux yeux présentent une acuité inférieure à 1/4; ce degré étant considéré comme le minimum compatible avec les exigences du service militaire;

„ 2° S'il ne présente cette infériorité que du côté droit;

„ 3° Si, du côté gauche, il arrive à un douzième seulement, limite, comme on le voit, bien plus étendue et qui se justifie par les fonctions en quelque sorte secondaires de cet œil, car, ce qui lui importe plus encore que l'acuité, c'est l'intégrité de son champ visuel; le rôle de la vision périphérique, et en quelque sorte celui de l'œil gauche vis-à-vis de l'œil droit — qui est destiné à viser et qui, souvent à l'exclusion du premier, fixe, regarde au loin — étant celui d'une sentinelle qui le prévient de la nécessité de son intervention;

„ 4° Enfin, si le champ visuel est diminué de moitié du côté temporal ou, ce qui revient au même, a perdu la portion monoculaire du champ visuel binoculaire.

„ Laissons de côté, pour le moment, la question du champ visuel, et revenons sur les faits relatifs à l'acuité qui ont déterminé la fixation de ce chiffre de 1/4.

„ L'acuité physiologique varie d'un individu à l'autre dans des limites, en général, assez restreintes, pouvant cependant descendre à 1/3, 1/2, même 2/3 au-dessous de la moyenne, ou s'élever au-dessus même de 1/3, 1/2 en plus de l'acuité considérée comme normale.

(*) Barthélémy, ouvr. cité.

„ Ces écarts que l'expérience constate sont évidemment en rapport avec les dimensions de l'image minima qui reste perceptible par les éléments terminaux des fibres de la rétine. Il en est de ceux-ci qui appartiennent aux nerfs du tact ou de l'ouïe; et, de même que la finesse de l'ouïe, appréciée par le nombre de vibrations perceptibles comme son, ou la délicatesse du toucher, mesurée par le degré d'écartement du compas de Weber, témoignent de leur perfection, de même le plus ou moins de finesse du tact lumineux semble indiquer un changement dans la dimension ou la sensibilité des éléments rétiniens.

„ Cette acuité individuelle et physiologique reste à peu près la même jusqu'à 27 ou 30 ans, c'est-à-dire pendant toute la durée du service actif. Elle diminue alors lentement et progressivement jusqu'à la plus extrême vieillesse. Aussi, lorsque, à l'âge du conscrit, on constate une diminution de 3/4 de l'acuité normale, c'est-à-dire V = 1/4, on est amené à supposer ou une altération de transparence des milieux, ou un état amétropique, ou une altération pathologique ou fonctionnelle de la rétine, ou encore un trouble dans l'accommodation. „

Le docteur Loiseau (*), ancien directeur de l'Institut ophtalmique de l'armée belge, dit que “ la taille moyenne d'un homme étant de $1^m,60$, sa largeur étant égale au 1/4 de sa hauteur, soit $0^m,40$, son image aura sur la rétine $0^m,0005$, quand il sera placé à 1300 mètres environ, et sera dès lors perceptible. Or, un objet de $0^m,006$ de largeur et de $0^m,024$ de haut fournira, à 20 mètres, une image de même dimension, par exemple, représentera à cette distance, un fantassin.

„ L'œil qui le voit à 20 mètres est considéré comme susceptible de voir l'homme à 1300.

„ En résumé, ce procédé revient absolument à celui que j'ai conseillé, seulement, au lieu d'un test-caractère de $0^m,003$ visible à 10 mètres, on se servirait d'un objet plus grand de $0^m,006$ visible à 20 mètres.

„ Ce test-caractère équivaut environ aux caractères des tableaux d'acuité visuelle habituellement en usage pour le chiffre de 1/4. „

(*) **Barthélémy, ouvr. cité.**

En étendant le calcul de M. Loiseau aux branches sémaphoriques nous voyons qu'une palette de 1^{m},080 de longueur sur 27 centimètres de largeur sera vue à 900 mètres.

Si le corps de l'homme est visible à 1000 ou 1200 mètres pour celui qui a perdu les 3/4 de son acuité, les palettes des sémaphores qui ont une longueur moindre et 15 à 20 centimètres de largeur, ne seront aperçues convenablement qu'à une distance beaucoup moindre pour ceux qui n'ont qu'un quart d'acuité visuelle.

Or, les conducteurs des trains doivent pouvoir nettement distinguer un homme sur la voie, appelé au besoin à leur faire des signaux, à une distance d'au moins cinq cents à mille mètres. De même les surveillants des voies, les gardes-barrières, les gardes-blocs et les gardes-cabines doivent être en état d'apercevoir les signaux ou les appels qu'on leur ferait à mille mètres. D'après ces calculs ces agents pourraient donc perdre 3/4 de leur acuité visuelle avant d'être déplacés.

Cependant cette limite de 1/4 d'acuité est encore trop élevée si l'on tient compte de la grande vitesse actuelle des trains, de la rapidité avec laquelle toutes les manœuvres doivent être exécutées et de la dimension des palettes en usage, de la surveillance des voies. Cette fraction, si elle ne peut certainement être plus forte, devrait même être abaissée à 1/3 pour tous ceux qui coopèrent activement aux signaux et qui ont de plus à assurer la sécurité de la circulation sur les voies. La rapidité dans la perception et la tranquillité d'âme que donne l'assurance de bien voir permettent seules l'exécution rapide et convenable des manœuvres nécessaires à une situation irrégulière.

Ces chiffres ne peuvent être admis que pour les anciens agents, le choix d'un maximum de garanties étant d'abord assuré par le nombre considérable de candidats et rendu ensuite nécessaire par les déchets qui se produisent inévitablement au cours du service.

« En France, et pour tout service militaire, c'est le chiffre de 1/4 qui a été accepté comme extrême limite pour l'œil droit. Ce n'est pas là évidemment un chiffre arbitraire ; il est basé sur les conditions générales ou les exigences de la vie militaire. Un soldat doit, à tout le moins, distinguer une sentinelle, un cavalier ennemi, un groupe d'hommes, compter les files d'un peloton, juger de leur état de repos ou de mouvement, de leur direction, de leur marche, etc., etc., au moins à 250 ou 300 mètres. Il faut encore qu'à cette distance, il puisse prendre au tir une part effective et bien calculée ; or, le corps de l'homme, qui est ici l'objectif, mesurant de $0^m,30$ à $0^m,40$ de large, doit être facilement distingué par un œil normal à 1000 ou 1200 mètres, et le sera encore convenablement par celui qui aura perdu les 3/4 de son acuité, à la distance que nous indiquons.

„ Dans la marine, si ce chiffre, qui est la condition générale de l'aptitude au service, doit être accepté pour les hommes du recrutement qui vont être incorporés dans les régiments d'artillerie et d'infanterie de marine, il est beaucoup trop faible pour les inscrits maritimes, je dirai plus, même pour tout homme, quelle que soit sa provenance, qui doit servir comme matelot. Alors que celui-ci joue tous les jours sa vie dans les exercices de voile, au milieu de manœuvres mobiles se croisant en tous sens, courant dans la mâture, sur les vergues, les tangons, il était nécessaire de lui éviter au moins les dangers que lui feraient courir les imperfections de sa vue, en exigeant au minimum une acuité égale à 1/2. Je me réserve même de vous démontrer plus tard que cette exigence est encore insuffisante pour l'immense majorité des hommes qui composent les équipages de nos navires de guerre (*). „

Ces dernières conditions pour la marine sont en quelque sorte l'équivalent des travaux à exécuter aux chemins de fer par tous ceux qui coopèrent aux mouvements des trains, les machinistes et chauffeurs, pour circuler, monter et descendre des machines dans les remises, dans les gares, les manœuvres pour accrocher les wagons, conduire les trains dans les parcs de garage, monter et descendre sur les marchepieds des wagons, des locomotives, au milieu du va-et-vient incessant des rames de voitures, des trains à l'entrée et à la sortie des gares principales. Je dirai même ici qu'il en est de même pour les poseurs de télégraphes et téléphones courant sur les toits, suspendus dans les poteaux pour accrocher les fils, etc.

(*) Barthélémy, ouvr. cité.

C. *Mode d'exécution des épreuves pratiques*

Les examens périodiques ou les réexamens peuvent s'exécuter de deux façons :

1° L'examen au moyen des échelles optométriques en usage partout pour mesurer l'acuité visuelle ;

2° L'examen pratique devant les signaux ou sur les voies.

Ces deux méthodes trouvent simultanément leur application. Mais j'estime qu'elles ne peuvent ni ne doivent se compléter dans tous les cas.

Avant de recourir à l'épreuve pratique, il faudra du moins connaître le degré exact de l'acuité visuelle du sujet, la mesurer donc aux échelles optométriques et reconnaître quelles sont et la cause et la nature de la déperdition de la vision. Il est naturellement indiqué aussi de tâcher de relever toute perte de vision aussi exactement que possible au moyen de verres correcteurs.

L'épreuve pratique subie avec succès ne peut pas être un arrêté définitif de validité. Si les défauts de vision sont dus à des maladies de membranes profondes de l'œil, rétine, nerf optique, cristallin, etc., l'examen pratique n'a qu'une valeur relative, momentanée, temporaire. La marche seule de ces affections doit nous guider et, selon que la vision du sujet s'améliore avec le mal lui-même ou se perd davantage avec les progrès du mal, il pourra continuer ses fonctions ou devra les abandonner. Ici donc l'observation doit être continue et les épreuves devraient être répétées fréquemment. A quoi sert, par exemple, l'épreuve pratique chez un agent qui n'a plus que 2/3 ou 1/2 de vision à chaque œil à la suite d'une amblyopie alcoolique. Avec pareille acuité visuelle, il satisfera pleinement à l'épreuve pratique exigée : il devient ainsi indépendant du médecin par une intervention administrative autorisée et maladroite. C'est lui dire qu'on ne s'occupera plus de lui à l'avenir et qu'il peut continuer à boire jusqu'au moment où il n'y verra plus. Un agent atteint d'opacités des cristallins pourra aller jusqu'au moment du développement quasi complet de la cataracte sans être inquiété ; c'est le même cas pour d'autres affections progressives. Les maladies de la rétine et du nerf optique peuvent donner de faux résultats dans les épreuves pratiques. La vision centrale peut encore être satisfaisante avec un champ visuel vicié et réciproquement le champ visuel peut être bon avec une vision centrale défectueuse. Ainsi certainement les épreuves pratiques ne permettront pas de découvrir l'existence de scotomes.

Que l'on ne s'imagine pas dans les sphères administratives que ces données sont purement théoriques. J'ai déjà observé plusieurs fois des faits de ce genre. En ce moment même, j'ai encore en traitement deux chauffeurs atteints de névrite par intoxication alcoolique avouée. Or, au début, il y a deux mois, l'un présentait avec une vision de 1/10 à peine de la dyschromatopsie à l'épreuve des laines avec un scotome central bien évident pour le vert et le rouge et un rétrécissement du champ visuel. Aujourd'hui la vision est remontée à 1/3 : l'épreuve des laines se fait bien, mais le scotome central pour les couleurs persiste. L'autre avait une vision réduite à 1/10, sans dyschromatopsie. Il suffirait ici d'une épreuve pratique exécutée une fois ou deux fois par un fonctionnaire ignorant la distinction scientifique entre la vision directe, centrale, et la vision périphérique pour infirmer et annihiler des données cliniques certaines, patentes, admises universellement.

Pas plus que les ingénieurs ou les chefs de service des voies et travaux ne permettraient à un machiniste-instructeur ou à un contremaître de la traction et du matériel de mettre la main à un appareil de la signalisation, à un système de bloc et *vice versa,* il ne devrait être toléré qu'un fonctionnaire émette ou discute un diagnostic médical et puisse nier des symptômes évidents.

L'épreuve pratique se comprend mieux lorsqu'il existe une perte de vision due à un simple vice de réfraction : hypermétropie et myopie ou à une amblyopie congénitale qui ne sont plus de nature progressive.

Je répète donc une fois de plus qu'avant de soumettre un agent à ces examens, le médecin oculiste aura à se prononcer sur les causes et la nature de la perte de la vision. Il devra assister aussi à ces épreuves pratiques et, s'il ne le peut, en vertu de décisions de l'autorité administrative, celle-ci ne pourra les confier aux agents ou fonctionnaires d'un grade subalterne. D'abord ils n'en comprennent ni la portée ni la nécessité, ensuite ils sont sous l'influence de la peur des représailles ou d'esprit de camaraderie, parfois aussi inspirés par une véritable animosité. Le chef immédiat ou l'un de ses adjoints devra être présent.

J'ai déjà eu pour ma part l'occasion de rectifier de semblables épreuves et de démolir ainsi des rapports en tous points favorables. En présence d'un médecin oculiste ou d'un fonctionnaire supérieur les épreuves sont plus variées et s'exécutent avec plus de précision et d'exactitude.

Ajoutons aussi qu'il n'est pas toujours certain que le chef qui doit procéder aux épreuves pratiques a lui-même une vue suffisante !

Quant au mode d'exécution des épreuves pratiques, la meilleure méthode consiste sans doute à mettre les sujets en cause devant les signaux de la voie.

Pour l'acuité visuelle, les examens devront se faire pendant la journée, sous des conditions diverses de température et de clarté, sur des voies connues et sur des voies avec lesquelles le sujet n'est pas familiarisé. Une seule épreuve ne suffit pas, elles doivent être répétées. Il ne s'agit pas non plus, pour les machinistes et les chauffeurs par exemple, de juger simplement à distance si les signaux sont aperçus de loin : à mon avis, il faut réellement compter la distance utile. A cet effet, le meilleur moyen consiste sans doute à noter le temps compris entre la perception et l'arrivée au signal et à calculer d'après la vitesse du train, l'espace ainsi parcouru. Cet élément permettra seul de juger efficacement si l'intéressé peut dans le temps nécessaire opérer les manœuvres voulues pour l'arrêt du train ou pour éviter des malheurs.

En outre, l'examen ne doit pas seulement être fait sur un espace étendu, devant une seule palette, mais aussi aux endroits de bifurcation, à l'entrée des gares où se trouvent des sémaphores à branches multiples. Ce sont là les points les plus dangereux qu'on doit pouvoir traverser sans hésitation aucune. Il s'y ajoute d'ailleurs d'autres conditions qui permettent de mieux juger encore les aptitudes visuelles : telle la fumée des locomotives d'attelage ou de manœuvre constamment en mouvement qui constitue souvent un obstacle à la perception rapide et certaine du signal ; à un degré beaucoup moindre, la manœuvre des trains et des voitures qui distrait et attire l'attention.

Une épreuve pratique doit aussi permettre de se rendre compte de la distance à laquelle les intéressés aperçoivent des obstacles de grandeur variable suffisants — par exemple, pour provoquer un déraillement — qu'on place éventuellement à des distances différentes devant lui.

2° SENS CHROMATIQUE

Il convient de dire également un mot des altérations du sens chromatique chez le personnel des chemins de fer.

Voici comment le Dr Barthélémy classe les variétés de daltonisme :

“ Celui-ci, et le fait est bien rare, ne voit aucune couleur, tout pour lui est noir, blanc ou gris, il est *achromatopse.* Celui-là ne voit pas une des couleurs du spectre ou la confond avec une autre, il est atteint de *chromapseudopsie* ou *achromatopsie partielle.* D'autres, ils sont plus nombreux, ne savent distinguer ni les tons, ni les nuances ou les teintes d'une couleur qu'ils reconnaissent très bien quand elle est saturée, on les dit *dyschromatopses.*

„ Tous sont impropres au service des signaux car, pour en accomplir toutes les exigences, non seulement il leur faudrait une portée normale de la vue, mais encore pour toutes les couleurs une acuité suffisante qui leur permette de les distinguer autant que possible de loin et malgré les atténuations de teinte que peuvent leur donner l'éloignement, la brume, les nuages, la neige et les variations du fond sur lequel elles se détachent. „

Plus personne d'ailleurs ne conteste sérieusement aujourd'hui l'utilité de procéder à un examen du sens chromatique chez les candidats aux emplois qui nécessitent la transmission ou la perception des signaux colorés. Mais de ce que le sens chromatique a été déclaré bon au moment de l'admission il n'en suit pas qu'il le restera pendant toute la carrière de l'intéressé. En effet, la viciation du sens chromatique peut être congénitale ou acquise, et les examens d'admission auront simplement pour but d'écarter surtout les hommes atteints de la première de ces formes. Il reste donc tout aussi bien que pour l'acuité visuelle une surveillance active et continue à exercer sur ceux qui pourraient être atteints de la seconde de ces formes.

Le daltonisme accidentel se rencontre dans certaines intoxications organiques, dans les maladies de la choroïde, de la rétine et du nerf optique ; parmi ses causes les plus fréquentes et les plus ordinaires, il faut citer les intoxications et les amblyopies nicotinique et alcoolique. Dans ce dernier cas, il est d'autant plus dangereux “ qu'il ne se manifeste parfois et au début que par un scotome central pour les couleurs, de telle sorte que suivant la direction de son regard le malade sera ou non daltonien à une époque de sa maladie, où il n'existe encore ni amblyopie bien notable, ni diminution du sens visuel „ (*).

Tel est l'avis autorisé déjà exprimé dès 1878 par M. le professeur Nuel, qui fait aujourd'hui partie de notre commission.

Comme cette question laisse des doutes dans l'esprit de certains fonctionnaires de diverses administrations, il est bon de ne pas s'en tenir à des idées personnelles et de citer l'avis d'autorités spécialement compétentes.

Voici ce que dit encore le docteur Barthélémy :

“ Le daltonien accidentel, par maladie, ignore au contraire absolument, et au début, le vice de la vision qui l'atteint ; il n'a ni l'expérience, ni la pratique de son état nouveau, et il n'y sera rendu attentif que par les méprises que le hasard aura rendues peut-être bien redoutables. Bienheureux encore si à ses premières erreurs il confesse son imperfection. Il y a, dit Féris, deux sortes d'hommes dangereux parmi les daltoniens, ceux qui ignorent leur affection, ceux qui la sachant n'osent pas en convenir ou ont intérêt à la cacher.

„ Chez lui, les erreurs sont plus grossières, plus franches et pourtant plus faciles à découvrir. Avant sa maladie, il a eu la notion exacte de toutes les couleurs et des noms qu'on leur donne. Le souvenir lui en est resté et dans les impressions qu'il reçoit aujourd'hui, il croit voir les blancs, les gris, les noirs qu'il connaît, de même que dans les couleurs composées qu'il examine, il ne voit plus que le total des composantes moins la couleur dont il vient de perdre la perception. Dans l'un comme dans l'autre cas, il n'éprouve aucune hésitation à trouver l'expression qui s'adapte à la fausse sensation qu'il reçoit. Au début, rien encore ne peut le mettre en garde contre les erreurs qu'il commet : souvent celles-ci ne portent que sur les nuances ou ne s'accentuent que par le défaut de saturation des couleurs ou la diminution d'éclairage,

---

(*) ANNALES D'OCULISTIQUE, 1878.

plus tard, la diminution du champ visuel, son rétrécissement plus ou moins régulier, l'apparition de scotomes ; l'affaiblissement de son sens lumineux, de son acuité visuelle viendront éveiller ses inquiétudes, bien plus que le déficit de son sens chromatique qui a pu précéder ou qui accompagne, d'une manière plus ou moins régulière, la perte progressive des autres fonctions de la rétine.

„ Tous deux, à l'état d'achromatopsie totale ou partielle, présentent les mêmes symptômes du côté de leurs sens chromatique ; mais, contraste à noter : le daltonisme, chez l'un, est incurable, régulier, susceptible de se perfectionner par l'éducation ; chez l'autre, il peut guérir, mais le plus souvent, tend à s'aggraver ; il est parfois transitoire ou soumis à des modifications rapides en bien ou en mal et variables d'un jour à l'autre.

„ Chez celui-ci, la rétine jouit de toutes ses propriétés autres que son sens chromatique ; chez celui-là, elle marche vers une abolition simultanée ou successive de toutes ses fonctions (lumière, forme, couleurs).

„ Pour l'un, il a toujours existé et précédé son admission au service ; pour l'autre, il a pu se déclarer à toutes les époques et au milieu même de l'exercice de ses fonctions. „

Si les hommes atteints d'une altération du sens chromatique à la suite d'une maladie des membranes profondes sensibles des yeux ou d'une maladie nerveuse centrale peuvent être soumis à une épreuve pratique, ils devront cependant être tenus éloignés de leur service ordinaire de sécurité aussi longtemps que l'affection primitive existe.

Ici surtout l'intervention unique des fonctionnaires est absolument intempestive, car il s'agit de résoudre des problèmes délicats de physiologie, surtout lorsque la recherche du scotome central pour les couleurs est en jeu. J'en ai déjà touché un mot plus haut, avec exemple personnel à l'appui.

A la rigueur, les méthodes à employer dans l'examen du sens chromatique aux visites périodiques ou de contrôle ne doivent pas varier : il n'y a pas à vrai dire d'épreuve pratique en dehors des procédés habituellement en usage.

Lors de l'admission, une méthode unique suffit ordinairement parce que le candidat se laisse plus facilement convaincre de l'anomalie qu'il présente. Les anciens agents au contraire, chez qui l'on trouve une altération franchement accusée ou qui sont sérieusement suspects par la méthode en usage, n'admettent généralement pas sans protester le jugement qu'on porte sur leur compte et qui les écarte de leur service habituel. Il s'agit donc de les convaincre lorsqu'ils ignorent la tare dont ils sonts atteints et de les forcer à avouer lorsqu'ils sont au courant de leur situation.

D'après mon expérience personnelle, les épreuves répétées au moyen des laines de Holmgren, des tables de Stilling, etc. ne suffisent pas à cet effet pour les anciens agents, et il faut recourir aux feux colorés pour vaincre leur obstination en cas d'erreurs. Car il faut non seulement montrer aux intéressés eux-mêmes qu'ils se trompent souvent et beaucoup, mais étaler leurs fautes grossières aux yeux de leurs compagnons et de leurs chefs immédiats de tout grade. C'est le seul moyen d'arrêter les réclamations sans cesse renouvelées avec tous leurs ennuis administratifs.

Les plus simples de ces expériences consistent évidemment à mettre les intéressés devant des lanternes munies de disques à diamètres variables avec des verres de couleurs différentes pouvant apparaître successivement devant une flamme.

Il existe des lanternes de différents modèles en usage dans les diverses administrations.

Je me permettrai de citer, entre autres, les modèles construits par M. le D^r^ Charles Williams à Boston et M. le professeur Everbusch à Munich. Elles ont bien, à mon avis, chacune quelques petites imperfections de construction, compensées d'ailleurs largement par le choix des verres, leurs combinaisons, le nombre et le volume des diamètres d'ouverture des disques. La combinaison des deux modèles permettrait sans doute de réaliser un modèle absolument pratique. La lanterne de Williams est la plus pratique, la plus facile.

Pour se mettre vis-à-vis des agents incriminés à l'abri de tout reproche de la part d'eux-mêmes et de la part des autorités, j'estime que des épreuves supplémentaires doivent être faites à différentes reprises à l'aide de feux colorés des sémaphores, ou des lanternes à main à plusieurs couleurs. Ici surtout ces examens doivent être multipliés dans toutes les circonstances atmosphériques : pluie, brouillard, buée, neige. Il est indispensable d'examiner les sujets en question dans les conditions naturelles qui troublent la transparence habituelle des signaux, parce qu'il est pratiquement impossible de les voiler à cause des nécessités du service constant des voies et des difficultés inhérentes à l'exploitation, et qu'il vaut en définitive mieux rester dans les conditions réelles d'application ordinaire.

Qu'il me soit permis de citer ici une fois de plus au sujet de l'existence du daltonisme et de ses caractères, des méthodes de recherche, des arguments empruntés ailleurs à des hommes dont on ne saurait contester l'expérience ni les mérites. Je les ai apportés à la séance de la commission consultative des médecins agréés de l'administration, le 28 octobre 1899.

“ Voici comment s'explique M. Paul Redard, médecin en chef des chemins de fer de l'État français :

„ Les employés viciés jugent d'après la comparaison qu'ils ont faite un certain nombre de fois entre les drapeaux et les lanternes, d'après certains caractères des lueurs colorées et particulièrement d'après l'intensité lumineuse. Un verre coloré vert éclairé leur paraît plus clair qu'un verre rouge ; ils jugent les couleurs d'après une lueur plus ou moins vive. Certains auteurs ont considéré la question du daltonisme comme une question purement scientifique et n'ayant aucun intérêt pratique. Du moment qu'un homme sait reconnaître les signaux, qu'importe, disent-ils, qu'il s'appuye sur la distinction des couleurs ou sur l'appréciation d'autres caractères.

„ Il y a là une erreur grave à redresser ; si les caractères dont se servent les viciés étaient aussi sûrs que ceux dont se sert le voyant normal, nous n'hésiterions pas et nous dirions : toute réforme est inutile. Il n'en est malheureusement pas ainsi ; le vicié se sert pour reconnaître les signaux de caractères qui sont pleins d'incertitude et qui peuvent lui faire défaut à un certain moment. Il suffira que la nature de la matière éclairante et de la mèche change, il suffira qu'il y ait de la fumée, de la vapeur, de la neige devant le signal, qu'un rayon de soleil vienne frapper le drapeau qu'il doit reconnaître, il suffira que son œil soit fatigué pour que le daltonien se trompe et devienne incapable de distinguer les signaux.

„ Aucune personne sensée, dit M. le professeur Holmgren, ne voudra, de plein gré, mettre sa vie entre les mains d'un mécanicien qui ne distingue les signaux que par l'intensité de la lumière.

„ Demandez à un employé supérieur des chemins de fer s'il veut se charger de conduire une locomotive et en assumer la responsabilité, à condition que des signaux incolores soient seuls permis et qu'une faible lueur signifie *danger*, une moyenne *attention*, et une forte *voie libre*. S'il répond non, dites-lui que c'est justement ainsi que tout mécanicien vicié a, jusqu'à présent, exercé ses fonctions. L'absurdité lui apparaîtra clairement alors.

„ Tout aussi peu sûre que les caractères de la lumière dont se sert le vicié pour reconnaitre les signaux (intensité lumineuse) est l'aide qu'un mécanicien peut attendre des personnes qui l'entourent. L'employé responsable ne veut pas, souvent, écouter les avis de ceux qui sont placés sous ses ordres, ses voisins peuvent être viciés comme lui. „

A propos de la curabilité de la cécité des couleurs le même auteur s'exprime comme suit, et ces remarques viennent encore fort à propos dans la discussion de la question qui nous occupe :

“ Si l'exercice et le traitement ne peuvent guérir la cécité des couleurs, du moins ils permettent au vicié de se renseigner suffisamment sur certains caractères des objets colorés et de ne pas se tromper à un interrogatoire.

„ Un employé exercé reconnaitra le rouge, le vert des drapeaux et des lanternes. Est-ce dire que cet individu qui se trompait primitivement n'est plus vicié ? Évidemment non.

„ Le vicié, par l'exercice, arrive non à *voir* la couleur, mais à la reconnaître, il sait qu'un guidon est d'une certaine couleur pendant le jour, parce qu'il le compare à des objets voisins. L'aveugle pour le rouge sait qu'une lanterne rouge a une lueur plus foncée, plus faible de lumière que le vert. L'aveugle pour le vert sait qu'une lanterne verte a une lueur plus foncée, plus faible de lumière que le rouge. Il juge en un mot par l'intensité de la lumière.

„ L'exercice lui aura enseigné à distinguer les couleurs dont il se sert journellement, mais ne l'aura pas guéri, il est toujours vicié et aveugle pour les couleurs. Mais, dira-t-on, qu'importe que le sujet soit vicié ou non, s'il parvient par l'exercice à distinguer les couleurs et à faire son service comme un voyant normal ?

„ A cela nous répondrons que l'employé qui n'a à son service que des caractères de la couleur insuffisante (comparaison, intensité lumineuse) commet à certains moments des erreurs qui peuvent devenir fatales. Il suffit qu'un rayon de soleil vienne frapper le guidon vert, il suffit du brouillard, de la neige, de la fumée de la lampe, d'une fatigue exagérée de la vision pour que le vicié se trompe et confonde grossièrement les couleurs.

„ Il serait donc, d'après cela, extrêmement dangereux de confier des postes importants qui exigent la connaissance parfaite des couleurs à des viciés exercés et capables dans de certaines conditions seulement de reconnaître les couleurs. On ne peut se contenter, dans la question qui nous occupe, d'une sécurité relative. Nous concluons : la cécité totale des couleurs n'est pas curable; la cécité incomplète s'améliore rarement. „

Il est dangereux d'exercer le personnel des chemins de fer vicié à la connaissance des couleurs; toute tentative de traitement dans ce sens doit être condamnée.

Dans son ouvrage sur les couleurs, M. le professeur Manthner, de Vienne, admet l'épreuve pratique sur la voie comme moyen de contrôle, après avoir employé déjà divers autres procédés qu'il mentionne : Holmgren, Stilling, etc.

Dans cette méthode (pratique sur la voie), le sujet soumis à l'épreuve ne doit pas pouvoir distinguer le rouge et le vert selon leur intensité différente. A cet effet, à l'aide d'un signal télégraphique convenu, à faire du lieu de l'observation au gardien préposé au maniement des objets d'expérience, celui-ci rendra rapidement et successivement le verre rouge et le verre vert plus obscur par la superposition respective de trois verres rouges ou verts, en même temps qu'il aura soin de changer la position des verres rouge ou vert l'un vis-à-vis de l'autre. Celui qui, dans ces conditions, distingue toujours promptement le vert et le rouge voit les couleurs. Celui qui désigne seulement une fois, du rouge pour du vert, ou *vice versa,* ne peut absolument pas être admis au service des chemins de fer.

Voici d'autre part ce que dit M. le professeur Von Reuss, de Vienne, au sujet des épreuves pratiques :

„ La dénomination de lumières colorées a une valeur pratique moindre à cause des exercices par lesquels les aveugles pour les couleurs arrivent à distinguer les signaux en faisant des différenciations dans l'intensité. Certains aveugles pour les couleurs, dont le défaut ne laissait aucun doute, ont pu réussir à désigner exactement des feux sous un double verre de même couleur.

Il sera intéressant de résumer un travail sur *Les conditions de l'aptitude visuelle pour les emplois dans les chemins de fer*, de M. le Dr Frank Allpart, traduit par M. le Dr Beauvais et paru dans le Recueil d'ophtalmologie de mars 1901.

Pour savoir dans les limites du possible ce qui se pratique dans les compagnies des États-Unis, Canada et Mexique, j'ai envoyé à chacune d'elles qui couvrent une étendue de plus de cent milles, un questionnaire que je la priai de remplir.

Des 64 compagnies représentant 90 950 milles de voie ferrée, 53 exigent un examen systématique des yeux et des oreilles de leurs employés à quelque classe qu'ils appartiennent. En supposant que ces examens ne soient pas pratiqués d'une façon idéale en beaucoup de cas, ils démontrent que cette matière intéresse vivement et que peu de compagnies osent affronter l'opinion publique et professionnelle, confessant de la sorte leur incurie sur une question si intimement liée avec les progrès de la civilisation.

Quant à la classe des employés qui sont sujets à ces examens, les réponses étaient variables, mais il est évident que 50 compagnies au moins l'exigent de tous leurs employés occupés directement aux manœuvres des trains et au service des signaux, tels que machinistes, chauffeurs, conducteurs, gardes-freins, aiguilleurs et gardes-voies.

Les examens sont pratiqués exclusivement par les chirurgiens du chemin de fer en 19 cas. Dix-huit compagnies confient ce travail à des employés du réseau, tels que surintendants de division, inspecteurs, et les cas douteux seulement sont soumis au chirurgien du chemin de fer. Dans six compagnies, les cas douteux sont envoyés à un oculiste. Trois des compagnies font examiner leurs employés par des chirurgiens généraux, n'envoyant que les cas suspects au médecin spécialiste.

Quant aux examens périodiques systématiques, ils sont pratiqués différemment. Une compagnie fait examiner périodiquement tous les six ans; quatre tous les ans. Huit exigent un nouvel examen quand cela paraît nécessaire, comme après une maladie ou un traumatisme grave, après un accident de chemin de fer ou quand un incident met en doute le bon état de la vue de l'employé. Une compagnie exige un nouvel examen au moment d'un passage à un grade supérieur, et une autre quand l'employé a atteint la cinquantième année.

Quant aux types exigés dans les examens, il y a aussi grande diversité d'opinion. Vingt-trois compagnies exigent des nouveaux employés des yeux parfaits et ne font point de concessions aux anciens.

Dans 16 compagnies, quoique l'on exige la perfection des employés nouveaux, on fait aux anciens des concessions raisonnables. Dans une de celles-ci on exige ce qui suit : les machinistes et les chauffeurs doivent avoir une vue de 20/20 dans un œil et 20/30 dans l'autre. Les conducteurs, gardes-voies, aiguilleurs, doivent avoir 20/30 dans un œil et 20/40 dans un autre. Les autres employés ne doivent pas avoir moins de 20/40 dans les deux yeux.

Il est intéressant de savoir quand un homme est considéré comme employé ancien dans les différentes compagnies : une de celles-ci considère comme de cette catégorie tout individu appartenant au service actif; une autre, lorsqu'il y est depuis un an, et une troisième après deux ans de service. Six compagnies exigent trois ans de service; huit, cinq ans; une, six ans; six, deux ans et deux, quinze ans.

Voici quelques-unes des propositions formulées par l'auteur :

2° Les examens devront être pratiqués de préférence par des médecins oculistes attachés à la compagnie. Si cela n'est pas possible, le chirurgien de la compagnie, aidé de ses assistants, pourra les faire subir en ayant soin d'adresser les cas douteux à l'oculiste de la compagnie. En aucun cas, ces examens ne seront faits par des personnes étrangères au corps médical.

3° Il doit y avoir deux types généraux pour la vue, l'un que l'on exigera de ceux qui désirent entrer pour la première fois au service et qui doivent être occupés aux manœuvres des trains et des signaux; l'autre qui s'appliquera aux employés occupés à ces travaux, et qui, ayant servi la compagnie pendant cinq ans sans interruption, peuvent être avec raison considérés comme d'anciens employés.

4° Les anciens employés devront être subdivisés en deux classes :

Classe A. Machinistes, chauffeurs, conducteurs, aiguilleurs, gardes-voies.

Classe B. Chefs de gare, chefs de ponts, surveillants d'embranchements, gardes-ponts, portiers, employés d'équipe du train, télégraphistes, agents de stations, et hommes d'équipe dans les stations.

Les employés énumérés dans la classe B ne devront pas conserver leur poste si la vue baisse, à moins de 20/40 dans un œil et 20/50 dans l'autre.

Les employés énumérés dans la classe A, et spécialement les machinistes et les chauffeurs, devront atteindre l'acuité visuelle normale sans lunettes et on ne les autorisera pas à en faire usage pendant le travail; on le permettra aux employés de la classe B, quand ils pourront ainsi atteindre l'acuité normale; tous les employés devront avoir une perception parfaite des couleurs.

6° Les examens seront répétés tous les trois ans ou après un accident ou une maladie grave et quand on pourra suspecter la capacité visuelle de n'importe quel individu. De nouveaux examens seront aussi pratiqués fréquemment pour les hommes qui font un usage excessif de tabac ou qui souffrent de syphilis, d'albuminurie, de diabète ou d'une affection aiguë ou chronique des yeux. A chaque avancement en grade, on pratiquera toujours un nouvel examen.

7° Les individus qui font un usage excessif de l'alcool ne seront pas engagés.

Sept compagnies assurent que leurs vieux employés peuvent employer des lunettes pour voir dans le lointain si cela leur permet d'acquérir une acuité visuelle normale.

Une compagnie dit qu'elle permet seulement les lunettes pour la lecture, fait sur lequel il n'y a pas de contestation, puisqu'elles sont nécessaires pour lire les ordres écrits ou imprimés quand les employés ont atteint l'âge de 45 à 50 ans, époque à laquelle on ne peut se passer de verres. Sept compagnies disent clairement qu'elles ne permettent pas l'usage de lunettes à leurs employés pour voir dans le lointain pendant le service, même quand elles seraient nécessaires pour donner à l'œil une acuité normale.

Conclusions

I. Examen d'admission :

1° Il y sera procédé exclusivement *par des médecins oculistes agréés ;*

2° *Le règlement actuel sera maintenu, en supprimant totalement la contre-épreuve à 200 mètres* telle qu'elle est décrite à l'ordre de service n° 149, de 1896 (*).

II. Examens périodiques :

1° Il y sera procédé exclusivement *par des médecins oculistes agréés ;*

2° *Époques : a*) *Tous les cinq ans,* sans limite d'âge : 1° pour les machinistes ; 2° les chauffeurs ; 3° les gardes-blocs ; 4° les gardes-excentriques des grands centres ; 5° les manœuvres de trains dans les grandes gares. *b*) *Tous les dix ans,* sans limite d'âge, pour tout le personnel actif des trains, des voies, de l'exploitation. *c*) *Après chaque accident de train* (rencontre, inobservation des signaux, dévoiements) *pour les agents intéressés. d*) *Après des maladies graves :* du cerveau, de la moelle, les affections infectieuses, fièvre thyphoïde, scarlatine, etc. ; les maladies constitutionnelles, albuminurie, diabète et hystéro-traumatismes. *Dans les intoxications alcooliques* et particulièrement chez les individus notoirement connus comme faisant un usage excessif d'alcool. Les fumeurs devront être surveillés également.

3° *Degré des fonctions visuelles ; acuité visuelle :* Première catégorie : 2/3 à un œil, 1/2 à l'autre ; 1 à un œil, 1/3 à l'autre. Deuxième catégorie : 1/2 à chaque œil ; 1 à un œil, 1/4 à l'autre ; 2/3 à un œil, 1/3 à l'autre. Troisième catégorie : moins des chiffres précédents mais la vision corrigée par des verres doit répondre au moins à 1 et 1/3 pour les services exigeant une application moindre des yeux de près et 1 et 1/2 pour les services à application constante des yeux de près.

4° *Classification du personnel :* Première catégorie : ceux qui ont à exercer un travail ou une fonction dont peut dépendre la sécu-

---

(*) Voir *Annexes.*

rité du service public (perception et transmission des signaux). Deuxième catégorie : ceux qui ne doivent pas, habituellement, concourir à la perception ni à la transmission des signaux, mais qui peuvent être exposés à des dangers incessants par leur service entre les voies, dans les stations ou sur la route. Troisième catégorie : le personnel des bureaux, les agents des ateliers.

III. Des CONFÉRENCES et des RAPPORTS s'établiront entre les médecins oculistes et les chefs de service.

IV. ÉPREUVES PRATIQUES. Ces épreuves auront lieu sous la direction des médecins oculistes et sous le contrôle des chefs de service ou de leurs délégués. Elles ne suffiront pas à elles seules pour décider de l'admission ou du rejet des agents : l'examen du fond des yeux et de l'état de la réfraction constituant en dernière analyse les motifs décisifs de la conclusion à prendre.

Méthodes :

A. *Acuité visuelle :*

1° L'épreuve actuelle à 200 mètres et progressivement jusqu'à 1000 mètres.

2° L'épreuve sur les voies durant le jour devant les sémaphores et des obstacles de volume variable sur la voie.

3° L'épreuve avec les drapeaux à des distances de 200, 300, 400 à 800 mètres, etc.

B. *Sens chromatique :*

1° Épreuve sur les voies pendant la nuit devant les signaux colorés.

2° Épreuve sur les voies avec les lanternes à trois couleurs, à des distances variables. Dans cette épreuve il est aussi nécessaire de se munir de verres d'intensité différente.

3° Épreuve avec des drapeaux colorés pendant le jour à des distances variables.

V. Mise en usage de REGISTRES SPÉCIAUX pour les examens des facultés visuelles, avec les conclusions et une colonne d'observations.

ANNEXES

Les yeux sont-ils examinés systématiquement ?

Ont répondu oui :

1. Chemin de fer Central Suisse. — 2. Chemins de fer de l'Union Suisse. — 3. Chemin de fer Jura-Simplon. — 4. Chemins de fer Suisses. — 5. Chemin de fer du Saint-Gothard. — 6. Compagnie des chemins de fer du Nord. — 7. Compagnie des chemins de fer Paris-Lyon-Méditerranée. — 8. Compagnie des chemins de fer de l'Ouest. — 9. Chemins de fer Méridionaux (Societá italiana per le strade ferrate Meridionali). — 10. London & South Western Railway. — 11. North Eastern Railway. — 12. South Eastern and Chatham Dover Railway. — 13. London Brighton & South Coast Railway. — 14. Great Eastern Railway. — 15. Glascow & South Western Railway. — 16. North British Railway Company. — 17. Great Northern Railway Company. — 18. Buschterader Eisenbahn. — 19. Königliche Eisenbahn Direction-Köln. — 20. Kaiserliche General Direction der Eisenbahnen in Elsass-Lothringen. — 21. Chemins de fer de l'État de Saxe. — 22. Chemins de fer du Grand-Duché de Bade. — 23. Chemins de fer de l'État de Bavière. — 24. Chemins de fer de l'État de Württemberg. — 25. Chemins de fer de l'État autrichien. — 26. Chemins de fer Kaiser Ferdinand Nordbahn. — 27. Chemins de fer Südbahn Gesellschaft. — 28. Midland Railway. — 29. État hongrois. — 30. Caledonian Railway. — 31. London and North Western Railway. — 32. Voies de communication de l'Empire russe. — 33. Chemins de fer de Paris à Orléans. — 34. Chemins de fer de l'État français. — 35. Chemins de fer de l'Est Français. — 36. Chemins de fer de l'État hollandais. — 37. Chemins de fer Néerlandais. — 38. Chemins de fer Nord-Est Suisses. — 39. Chemins de fer Italiens de la Méditerranée. — 40. Chemins de fer de l'État belge.

En cas affirmatif, dans quelle classe d'employés ?

1. *Chemin de fer Central Suisse.*

I. Service des stations. *a*) Service des stations et de l'expédition : § 1. Élèves ; § 2. Admission. *b*) Service des excentriques : § 3. Gardes-excentriques. *c*) Service des manœuvres : § 4. Personnel des manœuvres. *d*) Service des remises : § 5. Personnel du service des remises.

II. Service des trains. *a*) Chefs-gardes conducteurs : § 6. Élèves ; § 7. Admission. *b*) Serre-freins.

III. Service du roulage : § 9. Chauffeurs et machinistes ; § 12. Visiteurs de wagons.

IV. Service de l'entretien et de la surveillance de la voie : § 13. Ouvriers permanents de la voie, gardes-barrières, gardes-route, chef-ouvrier, surveillant; § 14. Piqueurs.

2. *Chemins de fer de l'Union Suisse.*

1. L'examen périodique du personnel de l'exploitation est organisé de telle façon que chaque agent ou chaque ouvrier à y soumettre soit visité au moins une fois dans les cinq ans.

2. A cet examen est soumis le personnel entier du service d'exécution, à savoir :

Les inspecteurs et chefs de gare ou de station, les adjoints, les assistants, les receveurs, les facteurs de marchandises et de bagages occupés au service d'exécution d'une manière permanente ou temporaire ou par interim.

Les surveillants de gare, aides-manœuvres, contrôleurs de voitures, portiers, porteurs de bagages et le personnel du chargement, chef-camionneur, aides-chargeurs et camionneurs ou employés au service des manœuvres ou comme aides au service des trains ou au chargement des trains.

Les gardes-excentriques et leurs remplaçants; les piqueurs et chefs-ouvriers préposés à l'entretien de la voie; les gardes-barrières des deux sexes; les gardes-route; les suppléants et les remplaçants de ces agents; les chefs des remises aux locomotives et les préposés aux usines de chauffage.

Tout le personnel des locomotives, y compris les chauffeurs de réserve.

Les gardes-voitures et leurs aides; les agents desservants les plaques tournantes; les premiers chefs de convois, les chefs de trains et les gardes.

3. *Chemin de fer Jura-Simplon.*

A. Personnel à poste fixe :

I. Service des gares. *a*) Bureau des gares de voyageurs et de marchandises : § 1. Apprentissage; § 2. Engagement. *b*) Service des aiguilles : § 3. Aiguilleurs. *c*) Service des manœuvres de gare : § 4. Personnel des manœuvres. *d*) Service des halles aux marchandises : § 5. Personnel des halles aux marchandises.

II. Service des trains. *a*) Chefs de trains, conducteurs. *b*) Serre-freins.

III. Service de la traction. Mécaniciens et chauffeurs : § 12. Visiteurs de wagons.

IV. Service de l'entretien et de la surveillance de la voie : § 13. Cantonniers réguliers de la voie, gardes-barrières, gardes-route et cantonniers, chefs-cantonniers et surveillants; § 14. Piqueurs.

4. *Chemins de fer Suisses.*

Tout candidat à un emploi au service des chemins de fer doit se faire examiner relativement à ses facultés visuelles et produire un certificat médical indiquant le résultat de l'épreuve.

1. Admission : *a*) Machinistes et chauffeurs; *b*) Personnel des stations employé au service extérieur; Personnel des trains, visiteurs de matériel de surveillance et d'entretien de la voie. — 2. Élèves. — 3. Personnes ayant fait de hautes études.

5. *Chemin de fer du Saint-Gothard.*
Cfr. 3.

6. *Compagnie des chemins de fer du Nord.*
Examen préalable des candidats au titre d'employé ou d'agent de la compagnie. Mécanicien, chauffeur, conducteur, graisseur, cantonnier, gardes-barrières, aiguilleur. Employés de bureau.

7. *Compagnie des chemins de fer P. L. M.*
Tout candidat.

8. *Compagnie des chemins de fer de l'Ouest.*
Candidats au service de sécurité et au service des bureaux.

9. *Chemins de fer Méridionaux. (Società italiana per le strade ferrate Meridionali).*
A. Services intéressant la signalisation, la sécurité de la circulation des trains. — B. Services n'intéressant pas la signalisation, ni la sécurité de la circulation des trains.

10. *London and South Western Railway.*
Tout candidat entrant au service de la compagnie, tant au service de la traction qu'à celui de l'exploitation, est soumis, quant aux facultés visuelles, à un examen.

11. *North Eastern Railway.*
I. Service des voyageurs : Chefs et sous-chefs de station, surveillants, gardes et gardes auxilaires, signaleurs et aides-signaleurs, portiers pouvant être employés comme gardes ou signaleurs, aiguilleurs, portiers.
II. Service des locomotives : machinistes, chauffeurs, nettoyeurs.
III. Service des travaux : surveillants, chefs d'équipe, poseurs, gardes, signaleurs, portiers.
IV. Services des marchandises et des travaux : surveillants, signaleurs, aides-signaleurs et allumeurs de signaux, aiguilleurs, aiguilleurs de voies de garage, porteurs pouvant être employés comme aiguilleurs et gardes.

12. *South Eastern and Chatham Dover Railway.*
Tous les candidats et agents de tous les services.

13. *London Brighton and South Coast Railway.*
Tous les candidats à un emploi.

14. *Great Eastern Railway.*
Tous les agents employés sur la ligne (au grand air) doivent être examinés

15. *Glascow and South Western Railway.*
Les candidats ouvriers aux emplois.

16. *The North British Railway Company.*
Les candidats aux emplois d'ouvrier de l'exploitation.

18. *Buschterader Eisenbahn.*
Personnel ouvrier.

19. *Königliche Eisenbahn Direction-Köln.*

Avant leur admission les ouvriers doivent se rendre, munis d'un certificat spécial, chez le médecin du chemin de fer qui examine si leurs aptitudes physiques permettent de les admettre dans l'emploi sollicité. Avant l'admission des ouvriers dans le cadre des.employés ou bien avant de leur accorder la position d'un employé auxiliaire permanent, il est procédé à une nouvelle visite médicale.

1. L'examen de la faculté visuelle a lieu avant l'entrée en fonction ou avant le passage d'un service qui comporte des exigences moins grandes dans un service à exigences plus grandes eu égard à la vision.

2. Les agents sont classés, d'après le tableau ci-annexé : *a*) en agents auxquels sont applicables les prescriptions du conseil fédéral du 5 juillet 1892, relatives à l'aptitude physique des agents du service de l'exploitation des chemins de fer (Classe I) ; et *b*) en agents auxquels les prescriptions du conseil fédéral ne sont pas applicables (Classe II). Sous le rapport des facultés visuelles, la classe I se divise en deux groupes A et B, et la classe II en trois groupes A, B, C. Il doit être satisfait aux exigences posées pour les facultés visuelles sans établir de distinction entre les agents qui appartiennent déjà ou non aux cadres, ni entre ceux enrôlés comme auxiliaires ou appelés au service à titre d'essai ou de perfectionnement. Dans l'application de ces prescriptions, on se base sur l'occupation réelle de l'agent et non sur la désignation de l'emploi que le candidat pourrait occuper :

I. Classes auxquelles sont applicables les prescriptions du conseil fédéral du 5 juillet 1892, concernant l'aptitude physique des agents des services d'exécution des chemins de fer.

Pour l'acuité visuelle :

Groupe A : Garde-route, serre-frein, garde-convoi, fourgonnier, chef de convoi, machiniste, surveillant et assistant de station, chef de station, surveillant de halte, surveillant de point d'arrêt, garde-excentrique (ceux de 1re classe inclus), chef-manœuvre.

Groupe B : Piqueurs (de 1re classe inclus), surveillant de voitures, portier de station, veilleur de station.

II. Classes auxquelles ne sont pas applicables les prescriptions susdites du conseil fédéral.

Pour l'acuité visuelle :

Groupe A : Pontonnier, gardes-barrières des deux sexes, chef-piocheur, chauffeur de locomotives, ingénieurs et contrôleurs de la traction en service actif, chef d'atelier, contremaître, brigadier ouvrier, chef-ouvrier dans les ateliers des locomotives et des réparations, manœuvre, télégraphiste de bloc.

Groupe B : Agent de ponton transbordeur ou de bateau, ouvrier de station non dénommé en A et C, garde-quai, visiteur du matériel, annotateur de wagons, contremaître des télégraphes, poseur de télégraphes, télégraphiste de station, contrôleur de l'exploitation, visiteur de train, ingénieur et contrôleur des voies et travaux, ingénieur adjoint et conducteur des travaux.

Groupe C : Brigadier de grue, garde-grue, chef d'atelier, contremaître, brigadier et chef-ouvrier en dehors des ateliers des locomotives et des réparations, agent au service des expéditions, excepté le chef-comptable de station, le comptable, le distributeur de coupons et le receveur des droits de péage, chef-chargeur, nettoyeur de locomotives, les agents exceptés sous le 3, chefs de dépôt des matières, chef de magasin, ouvrier de magasin, portier et surveillant d'atelier, ouvrier de métier dans les ateliers, porteur de bagages, nettoyeur de voitures, chargeur de charbon, chargeur de marchandises, chef-piocheur, agents des bureaux (techniques et non techniques) y compris les arpenteurs, expéditionnaire, dessinateur, télégraphiste de bureau, imprimeur de coupons, lithographe, garçon de bureau et de caisse, classeur de coupons, boute-feu et lampiste, machiniste d'une génératrice d'électricité, chauffeur de machine fixe.

20. *Kaiserliche General Direction der Eisenbahnen in Elsass-Lothringen.*

Les personnes à admettre dans le cadre des ouvriers de l'administration en qualité d'ouvriers aux ateliers, usines à gaz, télégraphes des stations, des voies, ou devant être employées directement par le service des travaux aux constructions nouvelles, travaux complémentaires ou d'agrandissement ou comme ouvriers utilisés dans les fonctions des employés subalternes doivent posséder la santé, la vigueur et l'agilité nécessaires, surtout une vue et une ouïe suffisantes, l'instruction scolaire voulue pour leur emploi.

Voir les classes à 19.

21. *Chemins de fer de l'État de Saxe.*

Voir les classes à 18 et 19-20.

22. *Chemins de fer du Grand-Duché de Bade.*

Tous les employés et ouvriers permanents sont soumis à leur entrée à un examen des facultés visuelles.

Sans tenir compte du résultat de la visite médicale, les agents ci-après sont encore examinés; avant leur entrée en fonctions, sous le rapport de l'acuité visuelle et du sens chromatique, à savoir :

A. — 1° Les chauffeurs de réserve; 2° les serre-freins auxiliaires.

B. — 1° Les ouvriers de la voie (brigadiers, gardes-route, gardes-excentriques suppléants); 2° les gardes-barrières des deux sexes.

23. *Chemins de fer de l'État de Bavière.*

Tous les candidats.

24. *Chemins de fer de l'État de Württemberg.*

Toutes les personnes qui doivent être admises dans le service de l'exploitation (service de l'expédition des trains, personnel des trains, service des locomotives) doivent, avant leur admission, se soumettre à la visite du médecin des chemins de fer.

Classes d'employés : employés des stations ; chefs-surveillants des gares et surveillants des gares; piqueurs et aspirants-piqueurs; chefs de halte, gardes-excentriques effectifs et suppléants; agents desservant des points d'arrêt (gardes-route effectifs et auxiliaires); chefs-gardes, gardes-convois, gardes-voitures, gardes de trains de marchandises, serre-freins, reviseurs de wagons; chefs-machinistes, machinistes, chauffeurs, aides-chauffeurs; ouvriers permanents assermentés.

25. *Chemins de fer de l'État autrichien.*

Il ne doit être admis au service de la société que des individus sains et vigoureux, ayant toutes les aptitudes exigées pour leur occupation et dont on peut attendre avec la plus grande probabilité de longs services ininterrompus.

L'organe de la vue qui peut présenter divers défauts, doit être examiné spécialement aussi chez ceux qui, pour le reste, sont entièrement sains.

26. *Kaiser Ferdinand Nordbahn* (Autriche).

Service de l'exploitation, gardes-route, aiguilleurs, piqueurs, manœuvres, service de la traction.

Garçons de bureau, employés aux écritures, copistes, etc. qui n'ont rien à voir avec les services de l'exploitation et de la traction proprement dite.

27. *Südbahn Gesellschaft.*

L'acuité visuelle doit être précisée exactement chez tous les agents.

28. *Midland Railway.*

Tous les postulants.

29. *État hongrois.*

Chaque employé doit produire un certificat établissant que son acuité visuelle est en rapport avec ses attributions.

30. *Caledonian Railway.*

Aucun postulant n'est admis sans que le certificat médical ne soit satisfaisant sous tous les rapports.

31. *London and North Western Railway.*

La visite des facultés visuelles comporte trois classes :

A. Porteurs des bagages des voyageurs, nettoyeurs de locomotives, poseurs, matelots ou autres agents dont les occupations se rattachent directement au service en plein air.

B. Porteurs de marchandises, camionneurs, conducteurs de chevaux et autres occupations de ce genre ne se rattachant pas directement au service extérieur.

C. Commis, annotateurs, magasiniers, messagers, artisans et ouvriers non compris dans les classes A et B.

32. *Voies de communication de l'Empire russe.*

1^{re} catégorie : fonctions exigeant le maximum des facultés visuelles :

Voies et travaux : piqueurs, chefs-piocheurs, gardes-route, gardes-barrières des deux sexes, gardes-tunnels et gardes-ponts.

Exploitation : les chefs de gare ou de station de toute catégorie, les chefs de halte, de points d'arrêt, de postes télégraphiques-points d'arrêts, leurs sous-chefs ou assistants ainsi que les personnes pouvant être appelées à les remplacer momentanément ou régulièrement d'après le tour de rôle établi pour le service technique de l'exploitation ; tous les agents et employés aux écritures en réserve pour le service actif dans la section du service d'organisation de l'exploitation et dans celle du service technique de l'exploitation, le personnel des trains de tout grade, les accrocheurs de wagons, les aiguilleurs de tout grade, les gardes-sémaphores, les signaleurs des postes centraux d'excentriques et des postes de bloc, les conducteurs de tout grade.

Télégraphe : surveillants du télégraphe et télégraphistes desservant des postes, points d'arrêt du chemin de fer.

Traction : machinistes de tout grade et leurs aides, chauffeurs de locomotives et de machines fixes, visiteurs du matériel, graisseurs de wagons.

Les remplaçants définitifs ou temporaires de tous ces agents.

2e catégorie : fonction n'exigeant pas un aussi grand développement des facultés visuelles.

Voies et travaux : chefs de section, leurs aides et suppléants, chefs-piqueurs, gardiens, chefs du service des voies et travaux, les ouvriers chargés de la réparation des voies, les serruriers mécaniciens.

Exploitation : chefs de station non astreints à participer au service technique de l'exploitation, les contrôleurs. Les chefs des différentes subdivisions du service technique de l'exploitation et leurs assistants.

Télégraphe : Les télégraphistes de tout grade, les mécaniciens spécialistes de ce service et les contrôleurs.

Traction : machinistes-instructeurs, chefs de section, chefs des dépôts principaux et secondaires, leurs assistants ou suppléants, les contrôleurs du service des machines et chauffeurs, les serruriers-visiteurs, le personnel du service de chauffage des voitures, le personnel du service des remises aux locomotives (chauffeurs de dépôts), les graisseurs de station, les machinistes de machine fixe, les agents techniques chargés de la revision et de la reprise des wagons aux points de croisement ou d'échange, leurs assistants.

3e catégorie : les fonctions ne rentrant pas dans les cadres des catégories 1 et 2.

33. *Chemins de fer de Paris à Orléans.*

Examen des postulants.

34. *Chemins de fer de l'État français.*

Aucun agent ne peut être admis à entrer en fonctions, même à titre auxiliaire, s'il n'a pas été constaté qu'il peut assurer, d'une manière régulière, un service actif ou un service sédentaire.

35. *Chemins de fer de l'Est Français.*

Au point de vue de l'acuité visuelle les agents des chemins de fer peuvent se diviser en trois classes :

1° Tous les agents des services actifs sur la voie, ceux du matériel et de la traction, de l'exploitation employés sur la voie, mécaniciens, chauffeurs, chefs de train, gardes-freins, sémaphoristes, aiguilleurs, etc. ;

2° Les ouvriers des ateliers ;

3° Les employés des bureaux.

36. *Chemins de fer de l'État hollandais.*

Sont soumis à l'examen de la vue :

Service des transports : chefs de station et leurs remplaçants, chefs de halte, surveillants de station, sous-chef pour le service extérieur, chef-garde, garde, préposé au contrôle des billets, serre-freins, gardes-excentriques, brigadiers, manœuvres, pontonniers, garde-signal et bloc, aide-pontonnier et tous ceux qui occupent un emploi du service extérieur.

Service des voies et travaux : surveillant de la voie, chef-piocheur, piocheur, pontonnier, garde-signal et bloc, aide-pontonnier, gardes-barrières des deux sexes.

Service de la traction et du matériel : surveillant du service des locomotives et des trains, machiniste-instructeur, machiniste, élève-machiniste, visiteur du matériel.

37. *Chemins de fèr Néerlandais.*

Comme au 36, il faut y ajouter les ouvriers télégraphistes et les gardiens du télégraphe.

38. *Chemins de fer Nord-Est Suisses.*

Voir le chemin de fer Central Suisse (1).

39. *Chemins de fer Italiens de la Méditerranée.*

Voir les chemins de fer Méridionaux (9).

40. *Chemins de fer de l'État belge.*

Il s'impose de soumettre, aussitôt que possible, à une visite de contrôle, *en ce qui concerne les facultés visuelles*, tout agent ne l'ayant pas encore subie et à qui il s'agit de confier temporairement, en cas d'absence, de maladie, de congé ou de repos du titulaire, un poste dont peut dépendre la sécurité du service ; tels sont entre autres, les ouvriers désignés pour remplacer les gardes-excentriques et signaux, les gardes-barrières et tunnels, les pontonniers, les aides-pontonniers, les machinistes, les chauffeurs, les apprentis-chauffeurs, les guides des plans, les serre-freins, les manœuvres de station, les freineurs, etc. Il va de soi que *les titulaires* de ces emplois ont dû déjà être visités sous le rapport des facultés visuelles. Si cependant il en était parmi eux qui n'eussent pas encore subi cette épreuve, il faudrait les y soumettre sans tarder.

Ces examens se font-ils par un médecin, un oculiste ou quelque employé de chemin de fer ?

1. *Chemin de fer Central Suisse.* — Certificat médical.

2. *Chemins de fer de l'Union Suisse.* — Sont désignés pour procéder aux examens : *a*) pour le personnel des stations et des trains, les adjoints des inspections ; *b*) pour le personnel des locomotives, un chef de dépôt à désigner par l'administration; *c*) pour le personnel du service de la voie, les ingénieurs de section.

Les examinateurs reçoivent d'un médecin désigné par la direction verbalement des instructions plus précises au sujet de la manière de procéder à l'examen.

3. *Chemin de fer Jura-Simplon.* — Par un médecin attitré de la Compagnie.
4. *Chemins de fer Suisses.* — Idem.
5. *Chemin de fer du Saint-Gothard.* — Idem.
6. *Cie des chemins de fer du Nord.* — Idem.
7. *Cie des chemins de fer P. L. M.* — Idem.
8. *Cie des chemins de fer de l'Ouest.* — Idem.
9. *Chemins de fer Méridionaux (Societá italiana per le strade ferrate Meridionali).* — Idem (oculistes).
10. *London and South Western Railway.* — Idem.
11. *North Eastern Railway.* — Idem.
12. *South Eastern and Chatham Dover Railway.* — Idem.
13. *London Brigthon & South Coast Railway.* — Idem.
14. *Great Eastern Railway.* — Idem (oculistes).
15. *Glascow and South Western Railway.* — Idem.
16. *North British Railway Company.* — Idem.
17. *Great Northern Railway Company.* — Idem.
18. *Buschterader Eisenbahn.* — Idem.
19. *Königliche Eisenbahn Direction-Köln.* — Idem.
20. *Kaiserliche General Direction der Eisenbahnen in Elsass-Lothringen.* — Idem (oculiste).
21. *Chemins de fer de l'État de Saxe.* — Idem (oculiste).
22. *Chemins de fer du Grand-Duché de Bade.* — Idem (oculiste).
23. *Chemins de fer de l'État de Bavière.* — Idem (oculiste).
24. *Chemins de fer de l'État de Württemberg.* — Idem.
25. *Chemins de fer de l'État autrichien.* — Idem (oculiste).
26. *Kaiser Ferdinand Nordbahn.* — Idem (oculiste).
27. *Südbahn Gesellschaft.* — Idem.
28. *Midland Railway.* — Idem.
29. *État hongrois.* — Idem (oculiste)
30. *Caledonian Railway.* — Idem, à l'admission; par un fonctionnaire pour le sens chromatique, tous les ans chez les chefs de station, signaleurs, grades, manœuvres, aiguilleurs, machinistes et chauffeurs.
31. *London and North Western Railway.* — Par un médecin à l'admission; par un inspecteur attaché aux bureaux des districts annuellement pour l'acuité visuelle et le sens chromatique.
32. *Voies de communication de l'Empire russe.* — Par un médecin.
33. *Chemins de fer de Paris à Orléans.* — Idem.
34. *Chemins de fer de l'État français.* — Idem (oculiste).
35. *Chemins de fer de l'Est Français.* — Idem.
36. *Chemins de fer de l'État hollandais.* — Idem (oculiste).
37. *Chemins de fer Néerlandais.* — Voir nº 36 (oculiste).
38. *Chemins de fer Nord-Est Suisses.* — Voir nº 1.
39. *Chemins de fer Italiens de la Méditerranée.* — Voir nº 9.
40. *Chemins de fer de l'État belge.* — Par un oculiste.

Demandez-vous le même type ou la normale pour toutes les classes ?

Exigez-vous une acuité visuelle parfaite, une perception des couleurs normale pour tous les employés nouveaux ?

ACUITÉ VISUELLE	SENS CHROMATIQUE
1. *Chemin de fer Central Suisse.* La normale.	Normal.
2. *Chemins de fer de l'Union Suisse.* La normale.	Normal.
3. *Chemin de fer Jura-Simphon.* Comme en 4.	Normal.
4. *Chemins de fer Suisses.* *a)* Mécaniciens et chauffeurs : normale.	Normal.
b) Personnel du service extérieur dans les gares, le personnel des trains, les visiteurs, le personnel d'entretien et de surveillance de la voie : 2/3 à chaque œil ou 1 et 1/2.	Normal.
5. *Chemin de fer du Saint-Gothard.* Comme en 4.	Normal.
6. *Compagnie des chemins de fer du Nord.* Pour être admis ou maintenu dans le service en qualité de mécanicien, chauffeur, conducteur, graisseur, cantonnier, gardes-barrières et aiguilleurs, il faudra posséder une acuité visuelle de 0,7 au moins d'un œil.	Normal.
L'acuité visuelle de 0,4 au minimum pour un œil sera compatible avec les autres emplois du service actif. Pour les employés de bureau les aptitudes visuelles inférieures seront suffisantes à la *condition expresse* qu'il ne puisse s'opérer aucun changement de fonctions sans un nouvel examen de la vision.	Sens chromatique moins parfait (le daltonisme pour le vert et le rouge exclus).
7. *Compagnie des chemins de fer P. L. M.* Vous refuserez tout candidat ayant une acuité visuelle inférieure à 14/10 pour les deux yeux à condition que la fonction visuelle d'un œil ne soit pas inférieure à 5/10.	Vous éliminerez les candidats qui ne distinguent pas les couleurs.
8. *Compagnie des chemins de fer de l'Ouest.* N'admettre au service de sécurité que les candidats présentant une acuité parfaite d'un œil et des trois quarts parfaite de l'autre œil.	De ne reconnaître comme propre à un service de sécurité que des hommes présentant un sens chromatique parfait.

9. *Chemins de fer Méridionaux (Società italiana per le strade ferrate meridionali).*	
1° Fonction intéressant la signalisation et la sécurité de la circulation des trains : normale à chaque œil.	Normal.
2° Fonction n'intéressant pas la signalisation ni la sécurité de la circulation des trains : acuité visuelle de 7/10 à chaque œil, ou non inférieure à 14/10 avec les deux yeux, à la condition que la faculté visuelle d'aucun des deux yeux ne soit inférieure à 5/10.	Sens chromatique du rouge et du vert pas très faible.
10. *London and South Western Railway.*	
a) Service de la traction : normale à un œil et 1/2 à l'autre.	Normal.
b) Service de l'exploitation : 2/3 pour les deux yeux ouverts, sans être inférieure pour l'un ou pour l'autre à 1/3.	Normal.
11. *North Eastern Railway.*	
Pour les agents désignés à la page 240.	Normal.
12. *South Eastern and Chatham Dover Railway.*	
Normal (Rapport du D^r^ Grant).	Normal (Grant).
13. *London Brighton and South Coast Railway.*	
Le médecin des chemins de fer certifie l'aptitude du candidat à telle ou telle espèce de travail. Les exigences visuelles sont laissées à la discrétion du médecin.	
14. *Great Eastern Railway.* — (?).	(?).
15. *Glascow and South Western Railway.*	
Il n'est pas fait de distinction entre les différentes classes d'agents. Il n'est admis aucun agent dont la vision est défectueuse.	
16. *North British Railway Company.* — (?).	(?).
18. *Buschterader Eisenbahn.*	
Les candidats présentant des défauts du sens de la vue sont rejetés.	
Vision normale.	Normal.
19. *Königliche Eisenbahn Direction-Köln.*	
L'acuité visuelle doit être : *a*) à l'entrée en service et *b*) au passage d'un service avec des exigences moindres à un service avec des exigences supérieures sous le rapport de l'acuité visuelle — passage du groupe B au groupe A — : 1° pour les agents appartenant au groupe A des deux classes, de 2/3 au moins sur chaque œil ; 2° pour les agents appartenant au groupe B des deux classes, de 2/3 au moins sur un œil et de 1/3 au moins	Normal aux emplois désignés sous IA, IB, IIA, IIB, 1 à 11 et II C 1 à 4.

sur l'autre œil; 3° pour les agents appartenant au groupe C de la classe II, de 1/2 au moins sur un œil et de 1/6 au moins sur l'autre.

20. *Kaiserliche General Direction der Eisenbahnen in Elsass-Lothringen.*
Voir 18.

Voir 18.

21. *Chemins de fer de l'État de Saxe.*
Voir 18.

Voir 18.

22. *Chemins de fer du Grand-Duché de Bade.*
Les employés et ouvriers en règle générale ne sont admis que si l'acuité visuelle est normale.

Normal.

23. *Chemins de fer de l'État de Bavière.*
A la première admission ne doivent être déclarés aptes que ceux des candidats examinés qui possèdent pour chaque œil examiné séparément au moins une acuité visuelle de 1/2. Ils sont déclarés aptes à toutes les branches du service excepté à l'emploi de machiniste pour lequel les candidats doivent être soumis encore à un examen par un médecin spécialiste pour les yeux.

Normal.

24. *Chemins de fer de l'État de Württemberg.*
L'appréciation de la vision est laissée à la discrétion du médecin.

25. *Chemins de fer de l'État autrichien.* — (?).

Normal.

26. *Kaiser Ferdinand Nordbahn.*
Service de l'exploitation : garde-route, aiguilleur, piqueur, manœuvre, service de la traction : acuité visuelle de 1/2.

Normal pour le service d'exécution.

27. *Südbahn Gesellschaft.*
Les aspirants aux emplois de machiniste et chauffeur de locomotives, garde-convoi, visiteur, aiguilleur, accrocheur, garde-route ne peuvent convenir au service d'exécution que s'ils possèdent pour chacun des yeux, sans verres, l'acuité visuelle normale.

Idem.

On admet aussi au service d'exécution les myopes qui avec des verres obtiennent l'acuité visuelle normale pour chaque œil, sans que la myopie puisse dépasser 5 dioptries. Cette règle s'applique aussi aux employés.

28. *Midland Railway.* — (?).

29. *État hongrois.*
Chaque employé doit produire un certificat établissant que son acuité visuelle est en rapport avec ses attributions.

a) Validité pour chaque service, y compris les mécaniciens : acuité visuelle 5/5 à un œil 5/7 à l'autre, sans verres.	Normal.
b) Validité pour le service de l'exploitation sauf les mécaniciens et les chauffeurs : acuité visuelle de 5/5 à un œil et 5/10 à l'autre sans verres.	(?).
c) Validité pour le service de garçon de bureau (sauf pour l'exploitation) : acuité visuelle de 5/10 à un œil et 5/20 à l'autre avec ou sans verre.	(?).
30. *Caledonian Railway.*	
La vision est-elle bonne ?	Normal (chefs de station, signaleurs, gardes, manœuvres, aiguilleurs, machinistes et chauffeurs).
31. *London and North-Western Railway.*	
Classe A : acuité visuelle, de 2/3 au-moins pour chaque œil sans verres.	Normal.
Classe B : comme pour A.	Pas exigé.
Classe C : les candidats à cette classe doivent posséder une vision telle, qu'avec ou sans lunettes, ils soient aptes au travail de bureau ou aux attributions des différentes fonctions mentionnées.	
32. *Voies de communication de l'Empire russe.*	
1re Catégorie : fonctions exigeant le maximum des facultés visuelles, 0/75 au moins pour chaque œil séparément ou 1/10 au moins à un œil et 0/10 à l'autre, sans verres.	Normal.
2e Catégorie : fonctions n'exigeant pas un aussi grand développement des facultés visuelles, 0/50 au moins à un œil et 0/25 pour l'autre avec verres à la normale exigée.	Normal.
3e Catégorie : fonctions ne rentrant point dans les cadres des catégories précédentes.	
33. *Chemins de fer de Paris à Orléans.* — (?).	
34. *Chemins de fer de l'État français.*	
I. *Service actif.*	Normal.
Les candidats ayant une acuité de 10/10 pour chaque œil sans le concours de verres peuvent seuls être admis à titre définitif ou même temporaire, dans les services actifs qui exigent l'observation des signaux à vue des gares, des trains ou de la voie.	
Les candidats à tous les autres emplois des services actifs doivent posséder une acuité minima de 5/10 pour chaque œil avec maximum de myopie de — 6 D.	Normal.

II. *Service sédentaire.*	
Les affections des yeux, les troubles visuels et les troubles de réfraction qui ne constituent pas des conditions d'inaptitude au service militaire.	
35. *Chemins de fer de l'Est Français.*	
1. Agents des services actifs : dès l'instant où l'acuité visuelle est réduite de moitié le candidat doit être refusé (même par hypermétropie et myopie).	Normal.
2. Ouvriers des ateliers : on peut être moins absolu.	Peut être vicié.
3. Employés des bureaux : règle suivie pour l'examen des conscrits. Quand un myope peut lire la 1re et la 2^{e} ligne de l'échelle de Snellen à 2 mètres et des caractères d'imprimerie ordinaires à plus de 0^{m},15 vous pouvez l'admettre pour les bureaux et même pour le service actif à condition qu'il ne soit pas employé sur la voie.	Peut être vicié.
36. *Chemins de fer de l'État hollandais.*	
A. Emploi de machiniste et d'élève-machiniste : acuité visuelle normale des deux yeux simultanément ; acuité visuelle au moins 1/2 de chaque œil séparément sans verres.	Au moins 4/5. Au moins 1/2.
B. En regardant simultanément des deux yeux, acuité visuelle d'au moins 4/5, de chaque œil séparément acuité visuelle d'au moins 1/4.	Au moins 4/5. Au moins 1/4.
37. *Chemins de fer Néerlandais.*	
Comme en 36.	Comme en 36.
38. *Chemins de fer Nord-Est Suisses.*	
Comme en 1.	Comme en 1.
39. *Chemins de fer Italiens de la Méditerranée.*	
Comme en 9.	Comme en 9.
40. *Chemins de fer de l'État belge.*	
La détermination des limites d'acuité visuelle en dessous desquelles le candidat doit être rejeté comporte les distinctions suivantes :	
1° Pour ceux ayant à exercer un travail ou une fonction dont peut dépendre la sécurité du service public (perception et transmission des signaux), l'acuité doit être normale pour un des yeux et de 2/3 pour l'autre.	Normal.
2° Pour ceux qui ne doivent pas habituellement concourir à la perception ou à la transmission des signaux, mais qui peuvent être exposés à des dangers incessants par leur service entre les voies, dans les stations ou sur la route, l'acuité doit être normale pour un des yeux et de 1/2 pour l'autre.	

Les épreuves pratiques sont-elles en usage ?

	A L'ADMISSION	AUX EXAMENS PÉRIODIQUES, CHEZ LES ANCIENS AGENTS
1. *Chemin de fer Central suisse.* 2. *Chemins de fer de l'Union Suisse.*		En dehors des examens prescrits aux tables optométriques et aux laines, on doit recourir à l'examen à l'aide de signaux (sémaphores, disques, feux) : l'examinateur doit se rendre compte si l'examiné reconnaît exactement les signaux et les couleurs à la distance usuelle dans la pratique.
3. *Chemin de fer Jura-Simplon.* 4. *Chemins de fer Suisses.*		Le contrôle des facultés visuelles doit en outre se faire par le médecin attitré du chemin de fer simultanément avec les examens pratiques des signaux. L'acuité visuelle et la faculté chromatique du personnel des locomotives seront examinées par un temps clair, de jour : au moyen des disques signaux de locomotives (rouges et vert d'au moins trois nuances) de 500 m/m de diamètre; de nuit : au moyen de lanternes signaux ordinaires à main (feu blanc, rouge et vert); ces signaux doivent, de jour et de nuit, être reconnus distinctement et sans hésitation à une distance de 400 m.
5. *Chemin de fer du Saint-Gothard.*		Comme 4.
6. *Compagnie des chemins de fer du Nord.*	L'examen de l'acuité visuelle devra être, pour chaque candidat et à l'occasion de la revision du personnel, complétée de la façon suivante : au cas où la lecture de l'échelle optométrique n'aura pas donné un résultat satisfaisant, l'agent à examiner sera placé en avant d'un local ayant vue sur la voie. Une personne de confiance sera	

envoyée à une distance de 200 mètres. Sur l'ordre du médecin qui se placera à côté de l'agent à examiner, à cette distance avec l'un ou l'autre bras ou avec les deux bras des mouvements variés, en haut, en équerre, en diagonale, etc.

Si, à cette distance, le candidat distingue nettement les mouvements avec les deux yeux à la fois, et aussi bien avec chaque œil isolément, il pourra être accepté. La condition essentielle, en effet, pour les agents du personnel actif de la compagnie, est la vision distincte à distance, mais il sera fait mention de cette particularité sur le certificat.

7. *Compagnie des chemins de fer P. L. M.*

Si le candidat a commis des incorrections dans la lecture des signes ou s'il a témoigné de l'hésitation, vous le soumettrez à l'épreuve suivante :

Épreuve à 200 m. — Voir 6.

Si le candidat satisfait à cette contre-épreuve en reproduisant ces mouvements, son acuité peut être considérée comme normale.

Pour l'examen du sens des couleurs : placez dans une chambre ou un cabinet obscur, à cette même distance de 5 mètres, la lanterne spéciale que vous possédez, et, examinant successivement chaque œil, vous demanderez au sujet de vous nommer les différents verres colorés qu'elle contient en variant la position des verres pour éviter toute supercherie. Vous éliminerez tous les candidats qui ne distinguent pas les couleurs.

8. *Compagnie des chemins de fer de l'Ouest.* — (?).

9. *Chemins de fer Méridionaux* (*Societá italiana per strade ferrate Meridionali*).

Non. Non.

10. *London and South Western Railway.* — (?).

11. *North Eastern Railway.* — (?).

12. *South Eastern and Chatham Dover Railway.* — (?).

13. *London Brighton and South Coast Railway.* — (?).
14. *Great Eastern Railway.* — (?).
15. *Glascow and South Western Railway.* — (?).
16. *North Bristish Railway Company.*
17. *Great Northern Railway Company.* — (?).
18. *Buschterader Eisenbahn.* — (?).
19. *Königliche Eisenbahn Direction-Köln.*

Lorsque l'acuité visuelle n'atteint pas la mesure indiquée, un examen pratique est nécessaire pour constater si elle est suffisante pour que l'intéressé puisse assurer son service. Cet examen doit avoir lieu sur les voies à l'aide des signaux à excentrique, vers le milieu du jour, mais pas par un temps de soleil trop vif, ni de pluie ou de neige ou d'une atmosphère trop sombre. L'examiné doit se servir des deux yeux à la fois.

Lorsque l'acuité visuelle a baissé :

a) Chez les agents du groupe A des 2 classes sur chacun des deux yeux au dessous de 2/3, mais pour aucun œil en-dessous de 1/2.

b) Chez les agents du groupe B des 2 classes sur chacun des yeux en dessous de 1/3.

Il doit être procédé d'office à l'examen pratique par le chef de l'inspection assisté d'un médecin agréé du chemin de fer. Si l'examiné reconnaît les signaux d'excentrique sûrement comme agent du groupe A à 300 mètres et comme agent du groupe B à 200 mètres, l'inspection le maintiendra dans ses fonctions actuelles. S'il y avait exceptionnellement des considérations qui s'opposent au maintien dans ces fonctions, elle devra les soumettre à la direction des chemins de fer. Si l'examiné ne reconnaît pas les signaux d'excentrique à la distance indiquée, la direction décidera sur le rapport des chefs de l'inspection, le cas échéant après un nouvel examen pratique, s'il est possible de maintenir l'agent, sans danger pour la sûreté de l'exploitation, soit dans la même branche de service, soit dans une autre branche avec des exigences moindres relativement à l'acuité visuelle. La direction des chemins de fer prendra, le cas échéant, les dispositions nécessaires pour faire renouveler l'examen plus fréquemment qu'il n'est prescrit au chapitre I, alinéa 2. En attendant la décision de la direction, l'inspecteur dispense l'agent du service qui lui était attribué en l'utilisant provisoirement à d'autres travaux concernant ses aptitudes.

20. *Kaiserliche General Direction der Eisenbahnen in Elsass-Lothringen.*

Comme en 18.

Comme en 18.

21. *Chemins de fer de l'État de Saxe.*

Comme en 18.

Comme en 18.

22. *Chemins de fer du Grand-Duché de Bade.*

En cas de doute sur l'admissibilité, il est encore procédé à un examen théorique et pratique par un inspecteur du service du matériel ou ses adjoints. Le cas échéant, il est encore exigé un certificat d'un médecin spécialiste.

La décision est prise pour chaque cas en particulier et il n'est pas fixé de limites dans lesquelles l'admission peut encore se faire. L'examen se fait devant les sémaphores et les aiguilles d'excentriques.

Les myopes pendant le jour, à 600, 300 et 100 m. de distance du sémaphore et à 300 et 100 m. de l'aiguille ; pendant la nuit, à 600, 300 et 100 m. de distance du sémaphore. Ceux des agents qui à la visite médicale et à l'examen pratique ont été trouvés atteints de daltonisme, mais qui reconnaissent cependant les signaux, doivent être soumis à une nouvelle épreuve, c'est-à-dire à 800 et à 1000 m. du sémaphore en cas de beau temps et à 100, 300, 600 et 800 m. du sémaphore en cas de temps brumeux, pluvieux et neigeux. Si ce temps ne se produit pas, les signaux doivent être voilés pour l'épreuve.

23. *Chemins de fer de l'État de Bavière.*

En cas de doute, il peut encore être soumis à une épreuve pratique à l'aide des signaux optiques, par le chef de service en présence du médecin agréé.

24. *Chemins de fer de l'État de Württemberg.* — (?).

25. *Chemins de fer de l'État autrichien.* — (?).

26. *Chemins de fer Kaiser Ferdinand Nordbahn.* — (?).

27. *Chemins de fer Südbahn Gesellschaft.* — (?).

28. *Midland Railway.* — (?).

29. *État hongrois.* — (?).

30. *Caledonian Railway.* — (?).

31. *London and North Western Railway.* — (?).

32. *Voies de communication de l'Empire russe.* — (?).

33. *Chemins de fer de Paris à Orléans.* — (?).

34. *Chemins de fer de l'État français.* — (?).

35. *Chemins de fer de l'Est Français.* — (?).

36. *Chemins de fer de l'État hollandais.*

Non.

37. *Chemins de fer Néerlandais.*

Non.

38. *Chemins de fer Nort-Est Suisses.*

Comme en 4.

39. *Chemins de fer Italiens de la Méditerranée.*

Comme en 9.

40. *Chemins de fer de l'État belge.*

Les agents de la 2e catégorie peuvent être soumis à une contre-épreuve à 200 mètres.	Les anciens agents qui ne satisfont pas à l'épreuve d'après l'échelle de Wecker peuvent être examinés à 200 m. pourvu qu'ils soient admissibles sous le rapport du sens chromatique et du champ visuel. Les épreuves doivent être faites œil par œil.

Permettez-vous l'usage de lunettes?

A L'ADMISSION.	AUX ANCIENS AGENTS.
1. *Chemin de fer Central suisse.*	
2. *Chemins de fer de l'Union Suisse.*	
	1° Le port de lunettes en service est permis au personnel plus ancien de l'exploitation, auquel sont applicables les prescriptions concernant l'examen périodique, et il doit être prescrit expressément à ces agents s'il est nécessaire pour obtenir la 1/2 de l'acuité normale. Il est fait exception à cette règle pour le

personnel des manœuvres et les gardes-excentriques. La direction peut exceptionnellement autoriser ces derniers à porter des lunettes pour autant que cela soit compatible avec leur service spécial.

2° Les agents et ouvriers à qui le port des lunettes est prescrit doivent toujours porter sur eux des lunettes de réserve.

3. *Chemin de fer Jura-Simplon.*

4. *Chemins de fer Suisses.*

Non.

Examens périodiques du personnel des locomotives.

Le port de lunettes est autorisé à l'examen, mais dans ce cas devient obligatoire pour l'agent en service. Tout mécanicien et chauffeur se servant de lunettes en service devra toujours en avoir une paire de réserve sur lui.

Examens périodiques des autres catégories d'employés du personnel de l'exploitation.

Comme pour le personnel des locomotives.

5. *Chemin de fer du Saint-Gothard.*

Comme en 4.

6. *Compagnie des chemins de fer du Nord.*

L'emploi de lunettes est incompatible avec les fonctions de chauffeur, mécanicien, conducteur, graisseur, aiguilleur, cantonnier, garde-barrière, auxquels on ne pourrait permettre de porter des lunettes. En effet, la fragilité de ce moyen de correction le rend trop précaire dans les fonctions ci-dessus indiquées.

Pour les autres emplois de la compagnie l'usage des lunettes est facultatif et la correction des anomalies de réfraction peut entrer en ligne de compte pour la détermination de l'acuité visuelle.

Le contrôle du chef du service médical décidera si le degré du défaut de réfraction est compatible avec les fonctions de l'employé.

7. *Compagnie des chemins de fer P. L. M.* — (?).

8. *Compagnie des chemins de fer de l'Ouest.*

Pour les candidats appelés à un service de bureau exclusif, il est permis d'admettre des individus atteints de myopie de moyenne intensité.

9. *Chemins de fer Méridionaux* (*Societá italiana per le strade ferrate Meridionali*).

Fonctions qui n'intéressent pas la signalisation et la sécurité de la circulation des trains.

Sont tolérés : la myopie pourvu qu'elle ne soit pas de nature progressive, et l'astigmatisme régulier myopique, jusqu'à 5 dioptries, l'hypermétropie et l'astigmatisme régulier hypermétropique jusqu'à 2 dioptries, pourvu que, l'amétropie corrigée, l'acuité visuelle soit décidément non inférieure à 7/10.

Les employés des stations (chefs de station et commis à mettre au courant du service du mouvement) doivent posséder une acuité visuelle non inférieure à 8/10 avec chaque œil, ou de 16/10 avec les 2 yeux, même obtenue avec le secours de lunettes, pourvu que l'amélioration ainsi obtenue n'excède pas 3 dioptries pour la myopie et l'astigmatisme régulier myopique, et 2 dioptries pour l'hypermétropie et l'astigmatisme régulier hypermétropique.

10. *London and South Western Railway.*

Non.

11. *North Eastern Railway.* — (?).

12. *South Eastern and Chatham Dover Railway.* — (?).

13. *London Brighton and South Coast Railway.* — (?).

14. *Great Eastern Railway.* — (?).

15 *Glascow and South Western Railway.* — (?).

16. *North British Railway Company.* — (?).

17. *Great Northern Railway company.* — (?).

18. *Buschterader Eisenbahn.*

Les candidats atteints de myopie ou d'hypermétropie ne sont refusés que si la vue ne se laisse pas corriger par des lunettes ad hoc.

19. *Königliche Eisenbahn Direction-Köln.*

En cas d'entrée en service ou de mutation les agents du groupe A des 2 classes et du groupe B de la classe 1 doivent satisfaire à l'œil nu aux exigences respectivement posées relativement à l'a-

... 2° Il y a lieu d'exclure des emplois de garde-ligne, garde-pont, chef d'équipe, garde-excentrique, garde-cabine de 1re classe, chef-manœuvre, ouvrier-manœuvre, machiniste, chauffeur, les agents cuité visuelle. Ils ne peuvent en aucun cas corriger à l'aide de lunettes l'acuité visuelle insuffisante. Par contre, les agents des groupes B et C de la classe II peuvent être admis par le service compétent, à entrer en fonctions ou à passer dans une autre branche de service, si l'acuité visuelle insuffisante à l'œil nu peut être portée à la mesure prescrite au moyen de lunettes lesquelles doivent alors être portées habituellement.

qui ne répondent pas, à l'œil nu, aux exigences à poser à l'acuité visuelle. Il est inadmissible par principe que ces agents se servent de lunettes pour rétablir l'acuité visuelle.

3° Tous les autres agents des deux classes qui lors des examens périodiques ne peuvent justifier la possession, à l'œil nu, de l'acuité visuelle prescrite, peuvent être invités à porter habituellement des lunettes pour rétablir l'acuité visuelle voulue, à savoir :

a) Par le service compétent pour engager l'agent, lorsqu'il s'agit d'agents des groupes B et C de la classe II ;

b) Par la direction, en tant que les agents ne rentrent pas dans les catégories désignées en A.

4. Les ingénieurs et contrôleurs de la traction, les chefs d'atelier, contremaîtres, brigadiers et chefs-ouvriers des ateliers de locomotives et de réparations (classe 2, groupe A) à qui le port habituel des lunettes est imposé selon ce qui précède, ne sont plus autorisés à conduire en personne une locomotive bien qu'ils possèdent le brevet de capacité comme machiniste.

5. Le service qui décide dans chaque cas du port des lunettes (alinéas 1 et 3) désigne aussi les catégories d'agents qui doivent porter sur eux des lunettes de rechange.

20. *Kaiserliche General Direction der Eisenbahnen in Elsass-Lothringen.*
Comme en 18.

21. *Chemins de fer de l'État de Saxe.*
Comme en 18.

22. *Chemins de fer du Grand-Duché de Bade.*
Voir page 264.

23. *Chemins de fer de l'État de Bavière.*
L'hypermétropie et la myopie doivent être prises en considération.

a) Comme candidat-machiniste, pas de verres correcteurs.

a) Même emploi, sans verres correcteurs.

b) Pour les autres services, pas de verres correcteurs.

b) Même emploi, avec ou sans verres correcteurs.

L'examiné doit-il, en cas de maintien dans ses fonctions actuelles, porter des lunettes appropriées à sa vue?

24. *Chemins de fer de l'État de Württemberg.*

Le formulaire d'examen médical demande si le port de lunettes est nécessaire, et quel est le degré des verres.

25. *Chemins de fer de l'État autrichien.*

Des exigences plus rigoureuses par rapport aux anomalies de la réfraction doivent être posées à l'égard des candidats aux emplois des services d'exécution.

Les myopes et les hypermétropes qui doivent porter constamment des lunettes sont impropres, à cause des inconvénients inhérents aux verres correcteurs, à l'admission aux services d'exécution.

La limite permise doit donc être fixée pour les myopes à 1/10 et pour les hypermétropes à 1/12.

26. *Chemins de fer Kaiser Ferdinand Nordbahn.* — (?).

27. *Chemins de fer Südbahn Gesellschaft.*

Les aspirants aux emplois de machiniste et chauffeur de locomotives, garde-convoi, visiteur, aiguilleur, accrocheur, surveillant de la voie et garde-route, ne peuvent convenir au service d'exécution que s'ils possèdent, pour chacun des yeux sans lunettes, l'acuité visuelle complète.

Aux emplois du service d'exécution peuvent être admis aussi les myopes qui, au moyen de lunettes, obtiennent, pour chacun des yeux l'acuité visuelle normale; cependant la myopie de chacun des yeux ne peut dépasser 5 dioptries. Ceci s'applique aussi aux agents faisant les fonctions d'employés (par exemple les facteurs de stations).

L'hypermétropie de plus de 3 dioptries est une cause d'exclusion pour le service d'exécution.

L'hypermétropie sénile (presbytie) chez les agents n'est pas une raison d'inaptitude pour le service d'exécution aussi longtemps qu'ils peuvent bien voir dans le lointain sans le secours de lunettes; pour les occupations à courte distance (lire, écrire) ils peuvent faire usage de lunettes. Dès qu'ils ont besoin de celles-ci pour voir à grande distance, ils cessent d'être aptes au service d'exécution.

28. *Midland Railway.* La myopie ou tout autre défaut de la vue, nécessitant l'emploi de lunettes est une cause de rejet. Ceci ne s'applique pas au personnel des bureaux (commis).	
29. *État hongrois.* Non.	A. Validité pour chaque service, y compris celui de mécanicien et de chauffeur : œil nu. B. Validité pour le service d'exploitation, excepté celui de mécanicien ou de chauffeur : avec ou sans lunettes.
30. *Caledonian Railway.*	
31. *London and North Western Railway.* Classe A. — Non. „ B. — Non. „ C. — Avec ou sans lunettes.	
32. *Voies de communication de l'Empire russe.* Le port de lunettes peut être autorisé aux conditions suivantes : Seront autorisés à porter des lunettes les chefs de gares, stations, haltes, postes télégraphiques, points d'arrêt, etc., leurs assistants et suppléants, les chefs des points de la voie, où se font les manœuvres de traction, quand la vision n'atteint pas la limite établie (0,75 pour chaque œil en particulier ou 1 pour un œil et 0,50 pour l'autre) par suite d'une anomalie de réfraction (hypermétropie, myopie, astigmatisme) : *a*) Quand le port de lunettes est indispensable pour corriger la vue de façon à ce qu'elle réponde aux besoins du service ; *b*) Pour les premiers chefs-gardes et les chefs-gardes le port de lunettes ne peut être autorisé que pour corriger la presbytie produite par l'âge. *c*) Le port des lunettes est permis d'une manière générale pour les élèves ou diplômés des cours supérieurs des établissements d'instruction technique	Comme pour l'admission.

du degré supérieur, désireux de s'initier par la pratique au service des locomotives et admis temporairement au service des locomotives, comme machinistes ou aides-machinistes.

33. *Chemins de fer de Paris à Orléans.* — (?).

34. *Chemins de fer de l'État français.*

Non, pour les services actifs qui exigent l'observation des signaux à vue des gares, des trains ou de la voie. — Les candidats à tous autres emplois des services actifs doivent posséder une acuité minima de 5/10 pour chaque œil avec maximum de myopie de 6 D.

35. *Chemins de fer de l'Est Français.*

1re Classe. — Non.

2e Classe. — Pour les ouvriers des ateliers vous pouvez être moins absolu.

3e Classe. — Règle adoptée dans l'armée.

36. *Chemins de fer de l'État hollandais.*

A. Sans verres.
B. Sans verres.

1° Examen suffisant :
A. Sans verres.
B. Sans verres.
(port de verres obligatoire).
2° Relativement suffisant : avec ou sans verres.
3° Insuffisant : avec ou sans verres.

37. *Chemins de fer Néerlandais.*

Comme en 36. — Id.

38. *Chemins de fer Nord-Est Suisses.*

Comme en 4. — Id.

39. *Chemins de fer Italiens de la Méditerranée.*

Comme en 9. — Id.

40. *Chemins de fer de l'État belge.*

Seuls les agents occupés dans les ateliers ou dans d'autres locaux sont autorisés à faire usage de lunettes dans les épreuves si leurs obligations de service ne peuvent en aucun cas exposer à des dangers.

Myopie. — Pour les emplois où le port de lunettes est permis on peut admettre une myopie de 6 dioptries au maximum pourvu que l'acuité visuelle soit bonne (1 et 1/2) et qu'il n'y ait pas de lésions ophtalmoscopiques.

Hypermétropie. — Une hypermétropie de plus de 3 dioptries, sauf lorsqu'elle est unilatérale, doit être une cause d'exclusion pour les agents concourant à la sécurité du service.

Pour les services dans lesquels le port de lunettes est autorisé on peut admettre l'usage de verres de n'importe quel numéro du moment que l'acuité visuelle réponde aux exigences prescrites par l'administration (1 et 1/2).

Quelles concessions faites-vous aux employés anciens qui s'éloignent du type normal ?

ACUITÉ VISUELLE.	SENS CHROMATIQUE.
1. *Chemin de fer Central suisse.* 2. *Chemins de fer de l'Union Suisse.* L'acuité visuelle doit être d'au moins 1/2, à savoir 5/10 de chaque côté ou 5/6 d'un côté et 5/20 de l'autre, éventuellement avec usage de lunettes pour autant que le port en est autorisé.	L'examiné doit réussir à l'épreuve avec les écheveaux de laine. Si le résultat est douteux, il doit être procédé à l'épreuve supplémentaire avec les tables de Stilling.
3. *Chemin de fer Jura-Simplon.* 4. *Chemins de fer Suisses.* A l'égard du personnel du service extérieur des gares, du personnel des trains et des visiteurs, ainsi que du personnel de surveillance et de l'entretien de la voie, il sera procédé de la même manière que pour le personnel des locomotives. On tolérera aussi une diminution relative des facultés visuelles comparativement à celles exigées lors de l'admission au service.	
5. *Chemin de fer du Saint-Gothard.* Comme en 4.	
6. *Compagnie des chemins de fer du Nord.* Examen pratique à 200 mètres de chaque œil.	

7. *Compagnie des chemins de fer P. L. M.* — (?).

8. *Compagnie des chemins de fer de l'Ouest.* — (?).

9. *Chemins de fer Méridionaux* (*Societá italiana per le strade ferrate Meridionali*).

A. Service qui intéresse la sécurité de la circulation des trains : acuité visuelle de 7/10 avec chacun des yeux, ou de 14/10 avec les deux yeux, sans que l'acuité visuelle d'un œil puisse être inférieure à 5/10 sans lunettes. Il est fait exception pour les chefs de station et les commis employés au service du mouvement chez lesquels on tolère la myopie et l'astigmatisme régulier myopique de moins de 3 dioptries, et l'hypermétropie et l'astigmatisme régulier hypermétropique de 2 dioptries.

Normale.

B. Service qui n'intéresse pas la circulation des trains : acuité visuelle de 6/10 avec chaque œil ou 12/10 avec les deux yeux, même avec le secours des lunettes.

10. *London and South Western Railway.* — (?).

11. *North Eastern Railway.* — (?).

12. *South Eastern and Chatham Dover Railway.* — (?).

13. *London Brighton and South Coast Railway.* — (?).

14. *Great Eastern Railway.* — (?).

15. *Glascow and South Western Railway.* — (?).

16. *North British Railway Company.* — (?).

17. *Great Northern Railway Company.* — (?).

18. *Buchterader Eisenbahn.* — (?).

19. *Königliche Eisenbahn Direction-Köln.*

Lors des examens périodiques l'acuité visuelle est à considérer encore comme suffisante sans restrictions pour assurer le service lorsqu'elle est :

a) Chez les agents du groupe A des deux classes, pour un œil de 2/3 au moins et pour l'autre œil de 1/2 au moins.

b) Chez les agents des groupes B des deux classes pour un œil de 1/2 au moins et pour l'autre œil de 1/3 au moins.

20. *Kaiserliche General Direction der Eisenbahnen in Elsass-Lothringen*

Comme en 18.

21. *Chemins de fer de l'État de Saxe.*

Comme en 18.

22. *Chemins de fer du Grand-Duché de Bade.*

Pour les agents dont l'acuité visuelle est descendue en dessous de 0,7 ou le sens chromatique en dessous de

0,6 il est ordonné un examen par un médecin spécialiste. Si, de l'avis de celui-ci, l'acuité peut être améliorée au moyen de lunettes, le port de celles-ci est imposé à l'agent en cause qui doit toujours porter sur lui des lunettes de réserve. Pour les machinistes dont la vue a baissé, il est ordonné qu'il soit toujours accompagné d'un chauffeur ayant bonne vue.

23. *Chemins de fer de l'État de Bavière.*

L'examiné doit être considéré comme réunissant les aptitudes suffisantes :

a) Pour le maintien dans les fonctions de machiniste si chaque œil possède, sans verres correcteurs, au moins 1/2 d'acuité visuelle et le sens chromatique normal.

b) Pour le maintien dans les autres fonctions s'il possède, avec ou sans verres correcteurs, sur un œil au moins 1/2 et sur l'autre œil 1/4 d'acuité visuelle et le sens chromatique normal.

S'il n'est pas satisfait aux mesures minima, l'examiné doit être déclaré inapte au maintien dans les fonctions actuelles et être renvoyé devant le médecin spécialiste pour être examiné selon le formulaire C (annexe 3).

C'est du résultat de l'examen spécial qu'il dépendra si les agents, au sujet desquels les médecins agréés ont fait des réserves, peuvent ou non être maintenus dans les fonctions qu'il ont remplies jusqu'alors.

24. *Chemins de fer de l'État de Württemberg.* — (?).

25. *Chemins de fer de l'État autrichien.* — (?).

26. *Chemins de fer Kaiser Ferdinand Nordbahn.* (?).

27. *Chemins de fer Südbahn Gesellschaft.*

28. *Midland Railway.*

29. *État hongrois.*

1° Validité pour chaque service, y compris le service des mécaniciens et des chauffeurs : acuité visuelle en ce qui concerne un œil 5/10 au moins à l'œil nu.

Normal.

2° Validité pour le service de l'exploitation, excepté le service de mécanicien et de chauffeur : acuité visuelle en ce qui concerne un œil 5/10, pour l'autre 5/20 avec ou sans lunettes.

Normal.

30. *Caledonian Railway.* — (?).

31. *London and North Western Railway.* — (?).

32. *Voies de communication de l'Empire russe.*

La vue ne peut descendre au-dessous de la moitié de la normale pour les deux yeux.

33. *Chemins de fer de Paris à Orléans.* — (?).

34. *Chemins de fer de l'État français.* — (?).

35. *Chemins de fer de l'Est Français.* — (?).

36. *Chemins de fer de l'État hollandais.*

Dans le certificat de l'examen périodique on déclarera

A. Que la vue de l'intéressé est *suffisante,* si elle répond aux exigences ci-après :

a) Pour l'emploi de machiniste ou élève machiniste, V = au moins 3/4 (sans lunettes) à l'épreuve simultanée des 2 yeux.

Au moins 3/4.

V = au moins 1/3 (sans lunettes) à l'épreuve de chaque œil séparément.

Au moins 1/3.

b) Pour les emplois de chef de station et de remplaçant de chef de station, chef de halte, de chef-garde, de serre-frein, de visiteur de matériel, de garde-excentrique, de brigadier, de manœuvre, de pontonnier, de garde-signal, et bloc, d'aide-pontonnier, de garde-barrière des 2 sexes, de surveillant du service des locomotives et des trains, de surveillant de station, de sous-chef, de machiniste-instructeur, de surveillant de la voie, de chef-piocheur, de piocheur, de préposé au contrôle des billets : à l'épreuve simultanée des 2 yeux, V = au moins 2/3 ; à l'épreuve de chaque œil séparément, V = au moins 1/4.

Au moins 2/3.
Au moins 1/4.

B. *Relativement suffisante :*

Si, à l'épreuve simultanée des 2 yeux, l'acuité visuelle — avec ou sans lunettes — est inférieure à 2/3 mais supérieure à 1/3.

Mêmes fractions.

Les agents de cette catégorie pourront être utilisés exclusivement pour les services où il suffit de distinguer les signaux à de faibles distances. En aucun cas le service de machiniste ou d'élève-machiniste ne pourra leur être confié.

C. *Insuffisante :*

Si, à l'épreuve simultanée des 2 yeux, l'acuité visuelle, même avec l'aide de verres, n'est pas supérieure à 1/3. Les agents de cette catégorie ne peuvent en aucun cas être utilisés pour les emplois dont il s'agit dans le présent règlement.

Lorsque l'oculiste déclare une personne inapte aux fonctions mentionnées sous (*a*), il indiquera si cette personne doit ou ne doit pas être considérée comme apte aux fonctions visées par (*b*).

Lorsqu'une personne est déclarée inapte aux fonctions mentionnées, sous (*b*), on devra indiquer si, de l'avis de l'oculiste conseil, cette personne doit être jugée convenable pour un travail de bureau ou une besogne courante.

37. *Chemins de fer Néerlandais.*

Comme en 36.

38. *Chemins de fer Nord-Est Suisses.*

Comme en 4.

39. *Chemins de fer Italiens de la Méditerranée.*

Comme en 9.

40. *Chemins de fer de l'État belge.*

L'épreuve à 200 mètres.	Épreuve pratique par les chefs.

I. Exigez-vous des examens répétés de temps en temps ? — II. A quel intervalle de temps ? — III. En quelles circonstances ?

I	II	III
Chemin de fer Central Suisse.		
2. *Chemins de fer de l'Union Suisse.*		
Oui.	L'examen du personnel de l'exploitation est organisé de telle façon que chaque agent ou ouvrier à y soumettre soit visité une fois par période de cinq ans. Le chef de service tient un registre de contrôle afin que chacun des agents appartenant aux catégories désignées au § 2 soit effectivement soumis à l'examen tous les cinq ans. A l'aide de ces registres il désigne également aux examinateurs les agents qui doivent être examinés à l'échéance de périodes plus courtes.	
3. *Chemin de fer Jura-Simplon.*		
Prescriptions des chemins de fer suisses.		
4. *Chemins de fer Suisses.*		
Oui.	Tous les 5 ans.	Le contrôle de la vue doit être fait par un médecin agréé simultanément avec des exa-

I	II	III
		mens pratiques aux signaux : lorsqu'un agent a fait une maladie grave ou a été blessé à la tête; lorsque l'attitude d'un agent en service fait supposer que l'acuité visuelle a baissé; lorsque l'examen aux tableaux a été douteux.
5. *Chemin de fer du Saint-Gothard.*		
Comme en 4.		
6. *Compagnie des chemins de fer du Nord.*		
Oui.	Tous les 5 ans.	Certaines maladies ou intoxications (la fièvre typhoïde par exemple, les affections cérébrales, l'alcoolisme et l'abus de tabac) pouvant altérer l'acuité visuelle et le sens chromatique, les agents qui relèveraient des maladies de cet ordre ou qui seraient sous l'influence de ces intoxications devront être examinés attentivement et suspendus de leurs fonctions, pour le seul motif de trouble de la vue; celui-ci coïncide souvent avec d'autres altérations de la santé qui seraient forcément un cas de suspension. A partir de 45 ans, l'état de réfraction sera l'objet d'une attention toute spéciale.
7. *Compagnie des chemins de fer P. L. M.*		
Oui.		1° Après toute affection oculaire sérieuse; 2° Après tout traumatisme de la tête; 3° Dans toute maladie constitutionnelle grave, affections cérébrales ou rénales, diabète, alcoolisme, syphilis; 4° Chaque fois qu'un agent est changé de service.
8. *Compagnie des chemins de fer de l'Ouest.*		
9. *Chemins de fer Méridionaux* (*Societá italiana per le strade ferrate Meridionali*).		
	Lorsqu'ils entrent dans leur 45e année d'âge.	Lorsqu'ils ont souffert de maladies graves des yeux; lorsqu'ils ont reçu des blessures ou des contusions à la tête, qu'ils ont souffert de maladies cérébrales ou de maladies graves infectieuses capables d'altérer le sens de la vue; lorsqu'il est notoirement connu qu'ils s'adonnent aux boissons alcooliques, au tabac, etc.; lorsque les chefs de service soupçonnent que leurs facultés visuelles sont amoindries.
10. *London and South Western Railway.* — (?).		

I	II	III
11. *North Eastern Railway.*		
	Aucun agent ne doit être réexaminé après 5 ans, et après 10 ans.	A moins que la vision des caractères n'ait été inférieure à 2/3 pour un œil et 1/2 pour l'autre à l'examen antérieur. Si la vision était normale : après un accident ou une maladie grave ; après un accident de chemin de fer dans lequel la perception erronée d'un signal peut avoir été une des causes qui ont contribué à cet accident, tout agent responsable, de quelque manière que ce soit, de la manœuvre et de l'observation des signaux doit être examiné d'une façon spéciale au point de vue de la correction des facultés visuelles.
12. *South Eastern and Chatham Dover Railway.* — (?).		
13. *London Brighton and South Coast Railway.* — (?).		
14. *Great Eastern Railway.* — (?).		
15. *Glascow and South Western Railway.* — (?).		
16. *North British Railway.* — (?).		
17. *Great Northern Railway Company.* — (?).		
18. *Buschterader Eisenbahn.* — (?).		
19. *Königliche Eisenbahn Direction-Köln.*		
Oui.	De cinq en cinq ans au plus tard.	Après toute ophtalmie, tout traumatisme à la tête; toute encéphalite et commotion, enfin après toute maladie grave (typhus, affection cardiaque, rénale, etc.). Aux examens périodiques sont soumis les agents des groupes A et B des deux classes. Les prescriptions relatives aux examens périodiques sont applicables aussi au passage d'un agent à une autre occupation et à la nomination dans le cadre d'agents enrôlés comme auxiliaires, en tant que ces agents entrent dans le même groupe ou passent à un groupe avec des exigences moindres sous le rapport des facultés visuelles.
20. *Kaiserliche General Direction der Eisenbahnen in Elsass-Lohtringen.*		
Comme en 18.		
21. *Chemins de fer de l'État de Saxe.*		
Oui.	Tous les 5 ans.	Comme en 18. Après toute maladie grave des yeux le médecin doit faire connaître, en même temps qu'il notifie la guérison, si l'acuité visuelle et le sens chromatique sont encore suffisants pour les fonctions à remplir.

I	II	III
22. *Chemins de fer du Grand-Duché de Bade.*		
Oui.	Tous les 10 ans.	*a*) Si la chose paraît nécessaire d'après le résultat de l'examen fait par le médecin des chemins de fer. *b*) Si un affaiblissement notable de l'acuité visuelle ou du sens chromatique est constaté. *c*) En cas d'affections des yeux, blessures graves à la tête, commotion cérébrale et en général après toutes les maladies qui peuvent avoir une influence défavorable sur l'acuité visuelle ou le sens chromatique.
23. *Chemins de fer de l'État de Bavière.*		
		Les médecins agréés ne procèdent pas seulement sur réquisitoire aux visites médicales par rapport à l'aptitude physique du personnel, mais ils ont encore le devoir de se rendre compte de l'aptitude physique et de la capacité de travail des agents lorsqu'ils sont appelés à les traiter pour cause de maladie : s'ils constatent en ces occasions un état morbide qui laisse craindre un préjudice pour les intérêts du service ou même un danger pour la sécurité de l'exploitation, ils doivent proposer la mise à la réforme ou le changement de service de l'intéressé. Après toute maladie grave, notamment après une maladie typhoïde ainsi qu'après des traumatismes graves, surtout à la tête, ou des commotions, en présence des symptômes, d'une affection nerveuse, de diabète, d'albuminurie de syphilis secondaire.
24. *Chemins de fer de l'État de Württemberg.*		
Oui.	De temps en temps.	
25. *Chemins de fer de l'État autrichien.*		
Oui.	1° Après l'âge de 40 ans accomplis. 2° Après l'âge de 45 ans accomplis. 3° Après l'âge de 48 ans accomplis. 4° Une fois par an à partir de 50 ans jusqu'à 54 ans.	Dès qu'il y a présomption d'affaiblissemen de la vue. Après une maladie telle que le typhus, scarlatine, rougeole, diphtérie, goutte, rhumatisme articulaire, après une congestion ou une autre affection cérébrale, une maladie des yeux, après une lésion des yeux ou à la la colonne vertébrale. Aussi longtemps que les agents ne doivent pas encore être retirés du service des locomo-

I	II	III
	5° Deux fois par an à partir de 55 ans.	tives, doivent être soumis à une visite semestrielle ceux qui sont atteints de diabète, de maladie de Bright, de phtisie, de syphilis, de maladies du cœur ou des vaisseaux, de congestion habituelle, d'intoxication par l'alcool ou par le tabac.
26. *Chemin de fer Kaiser Ferdinand Nordbahn.*		
Oui.		Il est procédé à un réexamen du personnel sous le rapport du sens chromatique et de l'acuité visuelle, après chaque maladie grave, surtout après le diabète, typhus ou autre maladie cérébrale, particulièrement après des blessures graves à la tête et les commotions cérébrales.
27. *Chemins de fer Südbahn Gesellschaft.* — (?).		
28. *Midland Railway.* — (?).		
29. *État hongrois.* — (?).		
Oui.	Tous les 3 ans jusqu'à l'âge de 43 ans, au delà de cet âge tous les 5 ans.	Idem.
30. *Caledonian Railway.* — (?).		
31. *London and North Western Railway.*		
Oui.	Les agents qui coopèrent au service de l'exploitation tels que les machinistes, gardes, serre-freins, signaleurs, etc. doivent subir tous les ans (en octobre) un examen des facultés visuelles et du sens chromatique.	
32. *Voies de communication de l'Empire russe.*		
Oui.	Sont soumis à la visite médicale périodique : *a*) De 3 en 3 ans, le personnel de la 1re catégorie non prévu ci-dessous sous (*b*).	Tout agent atteint d'une infirmité ou affection ou relevant d'une maladie, survenue en cours de service ou non constatée lors de la visite médicale préalable à son admission, doit se soumettre à une visite médicale avant de pouvoir reprendre son service. Il est procédé également à des visites pério-

I	II	III
	b) Chaque année, le personnel ayant à percevoir en première ligne les signaux optiques ou acoustiques (machinistes, leurs aides, chefs-gardes, gardes-freins, signaleurs, aiguilleurs, manœuvres et accrocheurs de wagons).	diques, chaque fois que le besoin s'en fait sentir, ainsi que pour l'avancement du personnel d'une catégorie inférieure dans une catégorie supérieure.

33. *Chemins de fer de Paris à Orléans.* — (?).

34. *Chemins de fer de l'État français.* — (?).

35. *Chemins de fer de l'Est Français.* — (?).

36. *Chemins de fer de l'État hollandais.*

I	II	III
Oui.	L'examen périodique de la vue de ceux qui occupent un des emplois mentionnés sous (*a*), est exigé dans l'année qui suit leur 45^e^ année d'âge et ensuite chaque fois que ce nombre sera augmenté de 5.	... B. Sur indication du médecin de la caisse de secours ou du médecin traitant : après chaque affection sérieuse des yeux ou des paupières, après des blessures graves, surtout après des affections cérébrales en général ; en cas de constatation de symptômes de diabète sucré ou d'albuminurie, et en cas de syphilis secondaire ; en général, dans chaque cas où ledit médecin le jugera nécessaire. C. En cas de négligence ou d'actes pouvant se rattacher à une vue défectueuse, notamment lorsque l'intéressé a été impliqué dans des accidents (rencontres, déraillements, etc.).

37. *Chemins de fer Néerlandais.*

Comme en 36.

38. *Chemin de fer Nord-Est Suisses.*

Comme en 4.

39. *Chemins de fer Italiens de la Méditerranée.*

Comme en 9.

40. *Chemins de fer de l'État belge.*

Non.

UN CAS DE PROSTATECTOMIE PÉRINÉALE

PAR

le Docteur A. MORELLE

Chef du Service des maladies de la peau et des voies urinaires
à l'Institut chirurgical de Bruxelles

Le malade qui fait l'objet de cette communication est âgé de 63 ans. Il a été atteint d'hypertrophie de la prostate et a présenté à plusieurs reprises de la rétention complète d'urine, qui nécessitait le cathétérisme répété pendant plusieurs jours. Le sondage pouvait se faire avec la sonde de Nélaton, mais parfois il ne réussissait qu'après plusieurs essais.

L'état du patient n'est devenu pénible qu'en février 1903. A cette époque les mictions ont commencé à être douloureuses, les urines devinrent troubles et souvent mélangées de sang.

En mai et en novembre de la même année, nouvelles crises de rétention complète.

Je vis le malade pour la première fois le 1^{er} décembre 1903. Lors de cet examen je ne parvins pas à entrer dans la vessie avec une sonde de Nélaton. Le cathétérisme avec une sonde béquille fut assez difficile. La traversée de la prostate était longue. L'urine recueillie était purulente et contenait du sang.

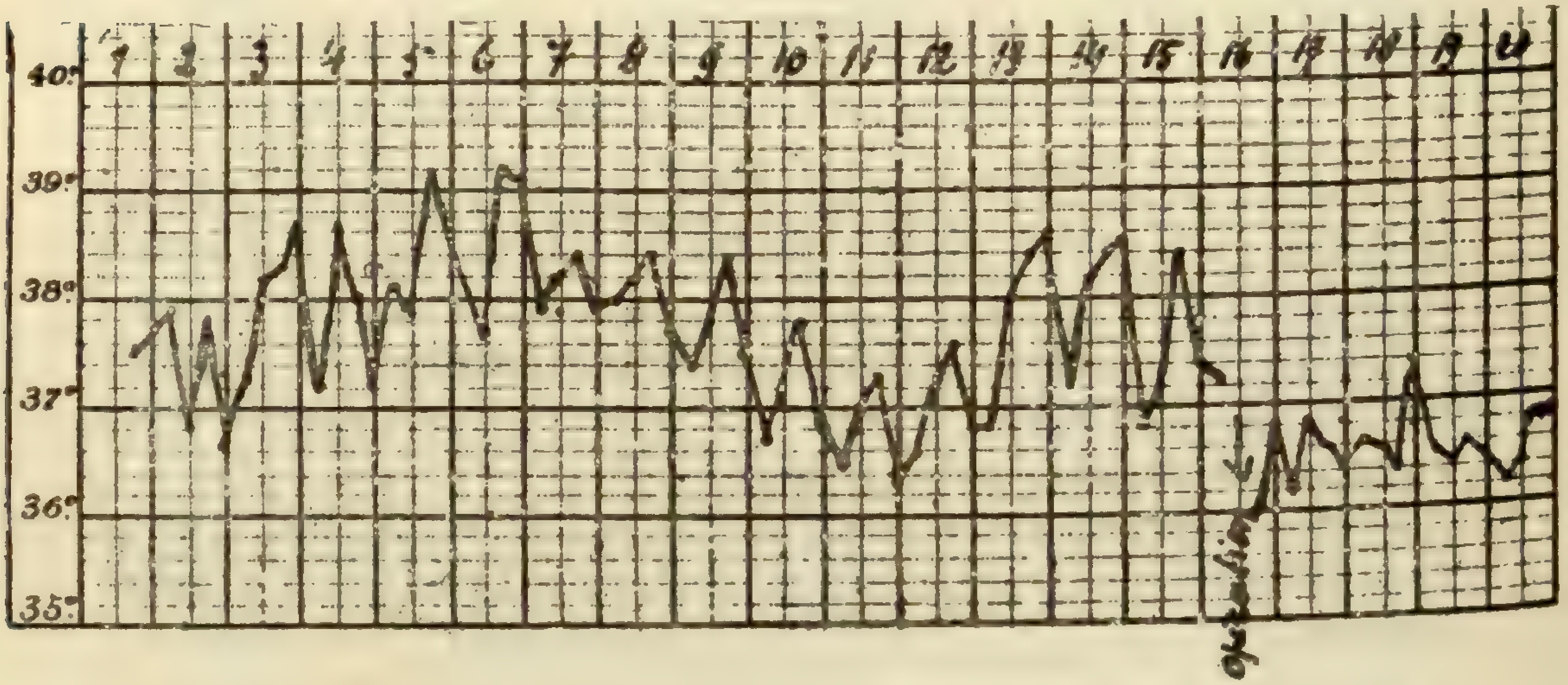
La sonde fut laissée à demeure. Bien que mise *au goutte à goutte* elle ne fut pas supportée et je dus recourir à des cathétérismes répétés plusieurs fois le jour et suivis de lavages à l'eau boriquée. Malgré ce traitement la fièvre persista; l'état général restait mauvais; le malade avait maigri beaucoup depuis quelques semaines.

Je me décidai à pratiquer chez lui la prostatectomie périnéale. Pendant la chloroformisation, l'examen de la vessie avec un explorateur métallique révéla l'existence d'un calcul. La technique suivie fut celle que Proust a indiquée dans ses diverses publications.

Quelques particularités furent à noter. Lors de l'ouverture du canal prostatique il y eut écoulement d'un liquide purulent : ce qui montre bien que, malgré les lavages, la vessie n'était pas suffisamment nettoyée.

L'extirpation de la glande fut très malaisée et pratiquée par morcellement. Une partie du tissu prostatique dut être laissée à droite.

Le doigt introduit dans la vessie par la brèche faite à l'urètre prostatique me permit de retrouver immédiatement un calcul de la grosseur d'une petite amande qui fut cueilli facilement avec une curette mousse. Cette exploration digitale me permit de constater les modifications apportées dans les parois par la rétention : *vessie à colonnes*. A un moment donné je sentis un second calcul, mais une exploration minutieuse ultérieure ne me permit pas de le retrouver. Il s'était sans doute logé dans une des poches de la vessie. Aucune suture ne fut mise. Drainage périnéal et sonde à demeure.



Le drain du périnée fut enlevé le cinquième jour; c'est à ce moment que le petit calcul qui restait dans la vessie vint se montrer à la partie supérieure de la fistule périnéale. Il fut très aisément extrait.

Comme on peut le remarquer d'après le cliché ci-dessus, l'opération eut comme résultat immédiat la chute de la fièvre. Alors que du 1^er^ au 16 décembre le malade avait présenté une courbe fébrile assez irrégulière (fièvre urineuse chronique), la température tombe le soir même de l'opération. Ce résultat est dû à ce que le drainage périnéal ne permettait plus l'accumulation du pus dans la vessie.

L'ouverture périnéale resta longtemps fistuleuse malgré l'application prolongée d'une sonde à demeure. Elle ne fut définitivement fermée qu'en mai, soit cinq mois après l'opération.

J'ai pu revoir l'opéré deux fois en janvier 1905, soit plus d'un an après l'intervention.

Son état général est devenu excellent. Les mictions sont faciles, mais elles restent encore fréquentes et le malade doit se lever encore trois ou quatre fois la nuit. Il existe un très léger degré d'incontinence : quelques gouttes d'urine s'échappent à l'occasion d'un effort ou d'un mouvement brusque. Cet inconvénient est attribué par Pauchet à la section de la partie postérieure de l'urètre membraneux; il vaudrait mieux borner son intervention en n'incisant que l'urètre prostatique.

Les urines sont encore très légèrement troubles.

Le cathétérisme est aisé et permet de constater que la vessie se vide complètement ou à peu près : lors d'une visite il ne restait plus rien après la miction; lors d'une autre visite il restait quelques centimètres cubes.

L'examen cystoscopique démontra l'existence d'un catarrhe vésical; la paroi est encore, surtout dans la partie supérieure, très irrégulière (vessie à colonnes).

Somme toute, nous avons eu chez ce malade des résultats très satisfaisants : disparition des phénomènes dysuriques et de la rétention, diminution considérable du pus. Mais comme cela a été signalé chez les prostatiques à rétention incomplète (et tel est certainement le cas de notre malade qui devait être un rétentionniste incomplet avec des crises de rétention totale) la fréquence des mictions reste grande. Ce qui s'explique par les modifications du muscle vésical, dont j'ai pu constater la persistance au cystoscope.

J'ajoute que l'opéré, qui est débarrassé des douleurs des mictions et dont la santé est redevenue très bonne, est enchanté de son état.

DU TRAITEMENT DES CANCERS DE LA PEAU
PAR LES RAYONS X

PAR

le Docteur A. MORELLE
Chef du Service des maladies de la peau et des voies urinaires
à l'Institut chirurgical de Bruxelles

J'ai l'honneur de vous présenter la photographie de deux cas de cancers de la peau traités par les rayons X.

Avant de vous communiquer l'histoire de ces malades, permettez-moi de vous donner quelques détails au sujet des méthodes de dosage employées en radiothérapie.

L'instrument dont on s'est servi au début est le *radiochromomètre d'Holzknecht.* Cet appareil est basé sur la propriété qu'ont certains sels de se colorer sous l'influence des rayons X. Holzknecht a inventé une composition dont il s'est bien gardé de donner la formule et qui a la propriété de changer de teinte après son exposition à l'action des rayons X. De jaunâtre la teinte devient verdâtre, l'intensité de la coloration verte augmente proportionnellement à la quantité de rayons, et peut donc servir de mesure *quantitative* pour ceux-ci. Une échelle graduée dont la teinte verdâtre va en s'accentuant sert d'étalon. Cette échelle est divisée en degrés qui correspondent à un nombre d'unités de mesure (unités de mesure non définies) qu'Holzknecht a appelées unités H. L'échelle de l'instrument dont je me suis servi allait de 3 à 12 H.

Voici comment on procède. On place un godet contenant le réactif dans le champ des rayons émis et à la même distance du foyer du tube que le point le plus rapproché de la surface cutanée que l'on se propose de traiter. On interrompt de temps en temps la séance pour contrôler sur l'échelle la dose à laquelle on est parvenu, de manière à ne pas dépasser le nombre d'unités H que l'on se propose de donner.

Il est malaisé d'apprécier exactement à quel endroit de l'échelle étalon correspond la teinte donnée par le godet réactif. C'est là le principal inconvénient de l'appareil d'Holzknecht. Je m'en suis servi dans les premières séances de radiothérapie de l'observation II.

Actuellement j'emploie un instrument plus pratique et d'un usage moins dispendieux : c'est le *radiomètre X de Sabouraud et Noiré.*

" Cet instrument est basé sur ce fait que le papier des écrans spectroscopiques (c'est-à-dire un papier enduit d'une émulsion de platino-cyanure de baryum dans un collodion à l'acétate d'amyle), vire sous l'action des rayons X et change de couleur proportionnellement à la quantité qu'il en reçoit. Ce fait étant donné, il était facile d'établir à l'aquarelle une teinte correspondant à celle que prend le papier au platino-cyanure lorsque la séance radiothérapique a été suffisante pour provoquer une dépilation totale d'une région donnée du cuir chevelu, sans radiodermite, sans érythème et sans alopécie définitive (Sabouraud et Noiré avaient en vue de donner un appareil pratique pour le traitement des teignes tondantes par les rayons X). C'est cette couleur qu'indique la teinte B du radiomètre : elle correspond à 5 unités H. de Holzknecht. Ce réactif a deux inconvénients qu'il faut connaître :

„ 1° Il dévire promptement lorsqu'on l'expose à la lumière du jour. Si donc les appareils fonctionnent en pleine lumière, il faut placer la pastille réactif de papier au platino-cyanure de baryum dans un fourreau de papier noir. En outre, quand on veut apprécier sa teinte et la comparer à la teinte repère du radiomètre, il faut le faire sans retard car, en quelques minutes, le papier pâlit et sa teinte s'efface.

„ 2° En second lieu, le papier au platino-cyanure de baryum est moins sensible aux rayons X que les pastilles de Holzknecht. Tandis que celles-ci doivent être placées à une distance de l'anticathode égale à celle où la peau se trouve placée, il n'en est pas de même pour le papier au platino-cyanure de baryum. Celui-ci doit être exposé à 8 centimètres de l'anticathode, tandis que la peau du patient est placée à 15 centimètres. Ce fait est capital et ne doit pas être oublié; mais il suffit de le connaître.

„ 3° Enfin la pastille de papier sensible doit être, pendant toute l'expérience, placée sur une surface métallique imperméable aux rayons X (comme le fer) et non pas absorbante (comme l'aluminium), sans quoi le virage de la pastille serait moins accentué qu'il ne devrait l'être pour la quantité de rayons qu'elle aurait reçus.

„ Dans ces conditions, le papier au platino-cyanure de baryum est d'un emploi extrêmement facile et donne à l'opérateur et à l'opéré une sécurité que rien jusqu'ici n'avait pu permettre. Tant que ce papier, exposé à 8 centimètres de l'anticathode, n'a pas atteint la teinte repère du radiomètre X, il n'y a aucun danger. Même si la séance d'exposition aux rayons X a été longue, cela prouve seulement que la source de rayons est faible. Mais, à partir du moment où cette teinte est dépassée, on aura des accidents de radiodermite qui varieront, suivant l'excès commis et suivant les régions cutanées, de l'érythème à l'escarre (Sabouraud et Noiré, PRESSE MÉDICALE, 28 décembre 1904). „

Actuellement, je pose la partie malade à 15 centimètres du centre de l'ampoule. A 8 centimètres de ce même centre je place une parcelle de papier au platino-cyanure qui repose sur une mince lame de plomb et j'évite de dépasser la teinte B du radiomètre de Sabouraud-Noiré. Je fais ainsi absorber 5 H. environ par séance. Pour éviter l'accumulation de l'effet, j'attends une quinzaine avant de recommencer.

Observation I.— M^{me} X..., 45 ans. Le début de l'affection remonte à plus de 10 ans. La malade était venue me consulter il y a deux ans et je lui avais conseillé une intervention chirurgicale qui avait été refusée.

Quand je la revis en mai 1904, les lésions s'étaient considérablement aggravées. La photographie (fig. 1, à gauche) permet de juger de leur étendue.

Une ulcération très irrégulière, à gros bourgeons suintants, recouvrait une grande partie de la tempe et de la partie supéro-externe de la joue droite. La paupière supérieure était entamée près de l'angle externe de l'œil; le rebord de la paupière inférieure était rongé dans sa presque totalité. La kératite consécutive rendait la vision très indistincte.

L'ulcération était le siège de douleurs lancinantes continuelles. La malade ne pouvait depuis longtemps écarter les mâchoires et était réduite à ne plus prendre qu'une alimentation liquide. Elle présentait en outre des crises d'un caractère névralgique très accentué dans les parties latérales du thorax. Ces crises n'ont cessé d'augmenter dans la suite; leur cause n'a pas été élucidée avec certitude. L'hypothèse la plus probable était qu'elles étaient dues à un cancer interne. Mais il n'y avait — à part l'élément névralgique — aucun symptôme permettant de déterminer quel organe était atteint.

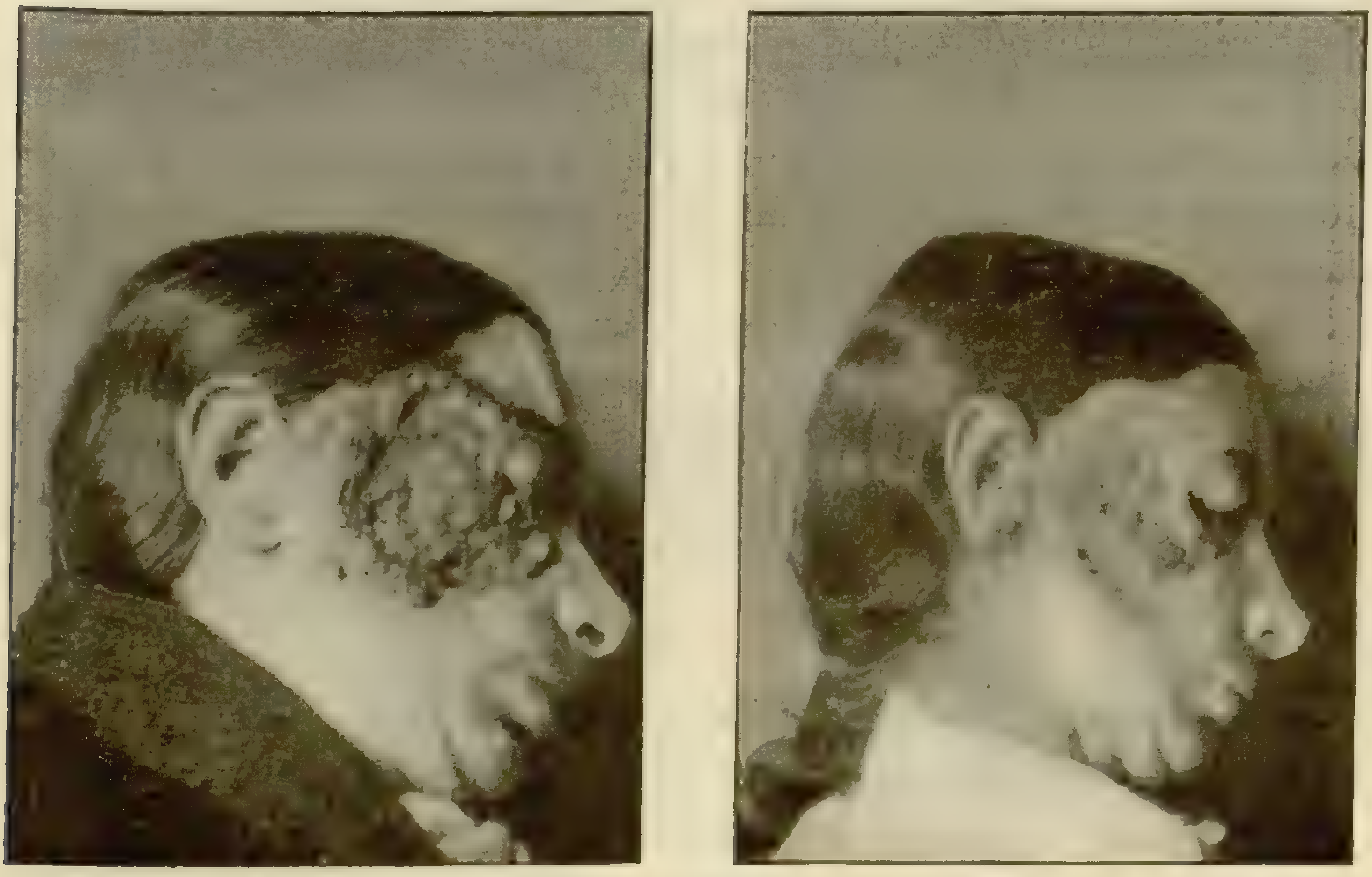


Fig. 1.

Pour se soulager la malade prenait depuis plusieurs mois des doses croissantes de morphine, de phénacétine et de chloral.

Le traitement radiothérapique dans ce cas dura quatre mois, avec deux intervalles de repos d'une quinzaine de jours. Les séances avaient lieu trois à quatre fois par semaine, et étaient de courte durée (trois, quatre à cinq minutes).

Dès les premières séances il y eut une diminution très rapide des sensations douloureuses de la plaie cancéreuse. La plaie elle-même ne commença à se modifier avantageusement qu'après un mois environ; après deux mois elle était presque complètement cicatrisée. Vers le centre une petite partie de l'os malaire nécrosé fut enlevée très facilement avec la curette. La partie externe de la cicatrice était limitée par un rebord saillant de tissu dur, qui fut également curetté.

Vous pouvez voir le résultat du traitement (fig. 1, photographie de droite). A ce moment, il ne restait plus de lésions épithéliomateuses évidentes qu'à la partie interne de la paupière inférieure.

Malheureusement les douleurs thoraciques qui s'étaient étendues à la partie supérieure de l'abdomen ne cessèrent de croître. L'amaigrissement fit de rapides progrès, et en novembre la mort vint mettre un terme aux souffrances atroces de la patiente. Une légère récidive s'était montrée au visage pendant le dernier mois de la maladie.

Observation II. — Le second cas est celui d'une malade de 63 ans que j'avais vue pour la première fois en novembre 1899. A ce moment voici les lésions qu'elle présentait : au-dessus de l'œil droit on voyait une plaque noire, comme carbonisée, qui était constituée par une partie de l'os frontal mis à nu. Cette nécrose était peut-être due à une application de caustiques, mais il a été impossible d'avoir à ce sujet des renseignements précis.

Tout autour de la plaque l'ulcération s'étendait sur une largeur de 1 à 2 centimètres : elle entamait, à l'angle externe de l'œil, les deux paupières.

Je proposai à la malade une extirpation qui fut acceptée. J'enlevai l'os frontal nécrosé, et les parties molles malades. Pour combler la vaste plaie frontale je fis une autoplastie par glissement en empruntant un lambeau du cuir chevelu; la perte de substance résultant de la transposition de ce lambeau fut couverte de greffes de Thiersch. Je refis la partie externe de la paupière supérieure au moyen d'un lambeau temporal. Le résultat de cette dernière plastique fut mauvais. L'œil fut entrepris et dut être énucléé.

En janvier 1900, la patiente était apparemment guérie de ses lésions épithéliales.

Je ne revis plus cette malade que cinq ans après, en octobre 1904.

Vous pouvez voir sur le cliché ci-dessous (fig. 2, à gauche), l'état dans lequel elle se trouvait alors. Une ulcération qui avait laissé en grande partie intact le lambeau du cuir chevelu transplanté, s'était étendue petit à petit : en dedans la peau du front était attaquée jusqu'au delà de la ligne médiane.

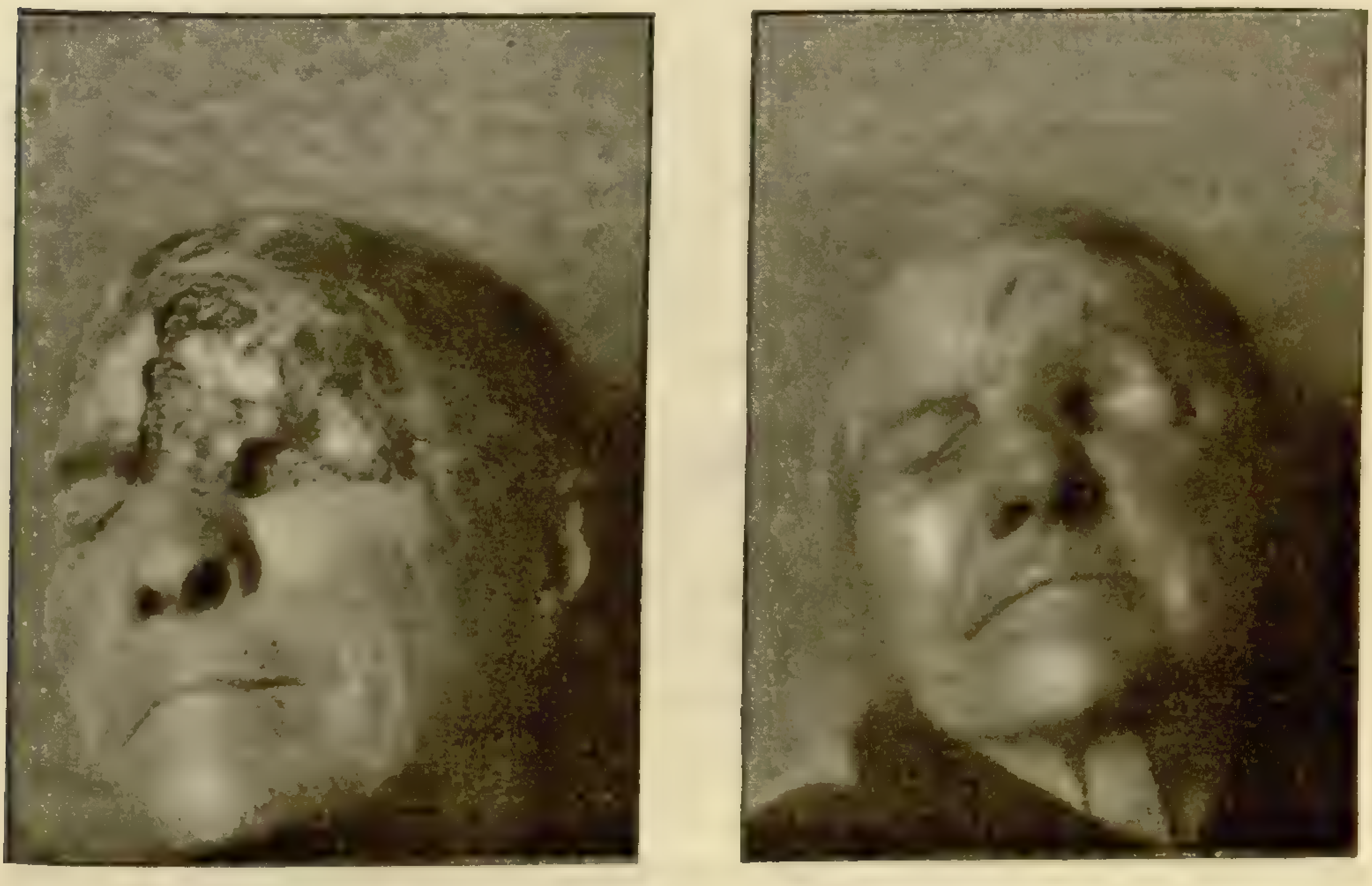


Fig. 2.

La partie interne de la paupière supérieure de l'œil *droit* commence à être envahie. C'est même la crainte de perdre cet œil qui a poussé la malade à consulter le médecin.

Les lésions sont surtout profondes à la paroi interne de l'orbite gauche où la lame papyracée de l'ethmoïde et l'os lacrymal sont entamés.

Je donne ci-dessous la date des séances de radiothérapie et j'ai noté pour les premières les doses d'unités H. utilisées.

16	novembre	4 H.
21	„	4 H. 1/2
28	„	5 H.
5	décembre	5 H.
12	„	5 H. 1/2
19	„	
26	„	
9	janvier	

Une dermite vers la mi-décembre me força de limiter très exactement l'application des rayons X. Le 9 janvier je n'ai plus fait agir les rayons que sur la partie interne de l'orbite à gauche et sur l'angle interne de l'œil droit.

Vous pouver voir d'après une photographie prise le 23 janvier (fig. 2, à droite), le résultat obtenu qui est réellement remarquable.

Avant de poser les indications du traitement des cancers de la peau par les rayons X, il est bon de se rappeler les notions que nous avons acquises sur la marche des épithéliomes cutanés.

A ce sujet on peut distinguer d'une part une forme superficielle, non infectante (ulcus rodens), d'autre part le cancer épithélial proprement dit. Je crois que le traitement par les rayons X n'est indiqué que dans la première variété. Il l'est d'autant plus que le siège de prédilection de l'ulcus rodens est l'angle interne de l'œil. L'extirpation dans ces cas ne peut être réalisée qu'au prix d'opérations qui défigurent souvent complètement le malade et qui peuvent encore être incomplètes.

Toutefois, lorsque les lésions se prêtent facilement à l'excision (certains épithéliomes du front et des joues), c'est à cette méthode que je donne la préférence. Car au point de vue des récidives l'exérèse chirurgicale a fait ses preuves, et nous ne savons pas encore si les résultats obtenus par l'emploi des rayons X seront définitifs.

Mais dans la seconde classe d'épithéliomes, ceux qui peuvent à un moment donné infecter les ganglions ou produire des métastases, il n'y a pas lieu de s'attarder aux méthodes lentes telles que la radiothérapie. Ici il faut détruire complètement et en une fois la néoplasie : bien que l'emploi des caustiques profonds soit souvent légitime dans ces cas, c'est au bistouri que l'on doit s'adresser de préférence. Le traitement par les rayons X ne doit être utilisé que si les lésions sont inopérables ou si le patient refuse une intervention chirurgicale.

CONTRIBUTION
A LA
FAUNE DIPTÉROLOGIQUE
DES ENVIRONS D'ANVERS

PAR

Fernand MEUNIER

INTRODUCTION

Cette première liste est le relevé de mes captures diptérologiques faites, pendant une année, aux environs d'Anvers, c'est-à-dire dans un rayon ne dépassant pas 15 kilomètres.

A l'exception de Gymnochaeta viridis, Fall. (Tachininae) et de Acanthiptera inanis Meig. (Anthomyinae) (I), aucune des espèces citées n'est signalée dans mes listes antérieures (II).

A en juger d'après les documents réunis jusqu'à ce jour, la faune diptérologique des environs de la métropole semble avoir plusieurs traits de ressemblance (pour plusieurs groupes habitant les endroits humides) avec celle de la Hollande. Elle diffère, assez sensiblement, de celle de la banlieue de Bruxelles. Toutefois les documents dont nous disposons actuellement sont encore trop

---

(I) Ces deux formes sont rares dans le Brabant et la province d'Anvers.

(II) ANNALES DE LA SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE DE BRUXELLES, 1897, t. XXI, 2e partie; 1898, t. XXII; 1903, t. XXVII.

fragmentaires pour pouvoir nous renseigner sur la fréquence ou la rareté d'une espèce se trouvant dans les deux faunes ainsi que sur les plantes qu'elle fréquente le plus souvent.

Les espèces déjà trouvées en Hollande sont indiquées par un astérisque.

MYCETOPHILIDAE

1. Lasiosoma hirta, Meigen (*), 1 ♂, Contich, 20 avril.

2. Glaphyroptera Winthemii, Lehm (*), 1 ♀, Contich, 5 novembre, sur des feuilles de betterave.

3. Macrocera phalerata, Meigen (*), 1 ♂, Contich, 18 juin.

4. Acnemia amoena, Winn., 1 ♂, Contich, 12 septembre, à la lumière d'une lampe.

CHIRONOMIDAE

5. Chironomus albimanus, Meigen (*), 1 ♂, Contich, 24 mai.

6. Chironomus dorsalis, Meigen (*), plusieurs ♂, Contich, 16 mai; aussi de Tervueren (Brabant).

7. Chironomus viridis, Meigen (*), plusieurs ♀, Contich, 25 mai.

8. Tanypus ferruginicollis, Meigen (*), 1 ♂, Contich, 25 avril.

9. Ceratopogon flavipes, Meigen, 1 ♀, Contich, 18 juin.

CULICIDAE

10. Anopheles bifurcatus, Linné (*), ♂ et ♀, Contich.

TIPULIDAE

11. Symplecta punctipennis, Meigen (*), 1 ♀, Contich, 22 avril.

12. Symplecta stictica, Meigen (*), 3 ♂ et 1 ♀, Contich, 24 avril. Chez deux ♂, la cellule discoïdale manque : c'est probablement une variété.

13. Erioptera (Trichosticha) lutea, Meigen (*), ♂, Contich, 24 avril.

14. Erioptera ochracea, Meigen, 1 ♂, Contich, 23 mai.

15. Ephelia marmorata, Meigen (*), plusieurs ♂ et ♀ à Contich, sur les herbes, près d'un ruisseau, du 19 à fin juin.

16. Nephrotoma dorsalis, Fabr. (*), 1 ♂, Contich, 19 juin.

17. Limnophila ferruginea, Meigen (*), Contich, ♀ et ♂, 23 mai.

18. Limnophila lineola, Meigen (*), 1 ♂, Contich, 1ᵉʳ mai; 1 ♀, Edeghem, 10 juin.

19. Limnophila dispar, Zett. (*), plusieurs ♂ et ♀, Contich, 18 et 23 mai.

20. Pachyrrhina scurra, Meigen (*), 1 ♀, Contich, 10 mai.

21. Pachyrrhina quadrifaria, Meigen (*), ♂, Contich, 8 mai; ♀, 10 juin.

22. Ptychoptera scutellaris, Meigen (*), plusieurs ♂ et ♀, Contich, depuis le commencement de mai.

23. Poecilostola punctata, Schrank (*), 1 ♀, Contich, 12 mai.

24. Cylindrotoma distinctissina, Meigen (*), 1 ♂, bois d'Edeghem, 16 mai.

25. Rhypholophus (Dasyptera) varius, Meigen (*), ♂ et ♀ (in copula), bois d'Edeghem, 24 septembre; très abondant.

26. Rhypholophus (Dasyptera) lineatus Meigen, plusieurs ♀ et ♂, à Edeghem fin mars, au bord d'un petit ruisseau.

XYLOPHAGIDAE

27. Subula marginata, Megerle (*), 2 ♂, Contich, sur des troncs d'arbres abattus, exposés à une chaleur méridionale, 29 juin.

THEREVIDAE

28. Psilocephala ardea, Fabr. (*), 1 ♀, Contich, 7 juin, et une autre, Edeghem 7 août.

ASILIDAE

29. Leptogaster cylindricus, Degeer (*), 1 ♂, Contich.

EMPIDAE

30. Hilara brevivittata, Macq, quelques individus, Contich, mon jardin, 20 avril. Cette espèce est voisine des Hilara chorica, Zett. (*Dipt. scand.* I, p. 357) et quadrivittata (*Ibid.*, p. 339).

31. Hilara pilosa, Zett. (*), commun, Contich, Edeghem, avril, mai.

32. Hilara interstincta, Zett., comme le précédent.

33. Empis trigramma, Meigen, ♀ et ♂, Contich, tout l'été.

34. Tachypeza (Tachydromia) annulimana, Meigen, 1 ♂, Contich, 22 mai.

35. Phyllodromia mantispa, Panzer, 3 ♀, Contich, 5 juin.

DOLICHOPODIDAE

36. Neurigona pallida, Fall., 1 ♀, Contich, 17 juin ; ♂, 18 juin.

37. Neurigona aulica, Meigen, 2 ♀, Contich ; le ♂, 28 septembre.

38. Leucostola vestita, Wied. (*), (argyra auct.), Contich, 15 juin.

39. Teucophorus spinigerellus, Zett. (*), 1 ♂, Edeghem, 25 juin.

40. Synpycnus annulipes, Meigen (*), 1 ♂, Contich, 26 juin.

41. Chrysotimus molliculus, Fall. (*), plusieurs ♂ et ♀, Edeghem, sur des noisetiers, 4 juillet.

42. Chrysotus cilipes, Meigen (*), plusieurs ♂ et ♀, mi-juin à juillet.

43. Gymnopternus nigripennis, Fall. (*), ♂ et ♀, Contich, 8 juillet.

44. Dolichopus longicornis, Stann. (*) plusieurs fois le ♂, Contich, fin juin.

45. Dolichopus acuticornis Wied. (*), plusieurs ♀ et ♂, Contich, fin juin.

46. Campsicnemus curvipes, Fallen (*), 2 ♂ et 1 ♀, Contich, 19 septembre.

Observation : J'ai encore trouvé des Chrysotus, des Gymnopternus et des Dolichopus à la fin du mois d'août, et des Argyra, le 20 septembre.

SYRPHIDAE

47. Xylota lenta, Meigen (*), 1 ♂, Edeghem, 12 mai.

48. Syrphus tricinctus, Fallen (*), ♂ et ♀, Contich, 14 et 16 août, sur les ombellifères.

49. Syrphus guttatus, Fallen (*), 1 ♂, Contich, 14 août, comme sur les ombellifères.

50. Melanostoma hyalinata, Fallen (*), 1 ♂, Contich, 2 octobre, mon jardin.

TACHININAE

51. Blepharipa scutellata, Rondani (*), plusieurs individus fin avril et commencement de mai, Contich.

52. Leucostoma simplex, Meigen (*), 1 ♂, Contich, 16 août, sur les ombellifères.

53. Epicampocera succincta, Meigen (*), plusieurs ♂ et ♀, Contich, 15 à 20 août, sur les ombellifères des prairies.

54. Macquartia tenebricosa, Meigen (*), 1 ♀, Edeghem, 21 août.

55. Macquartia grisea, Fallen (*), 1 ♂, Contich, 18 septembre. Au premier aspect cette espèce ressemble à un Anthomyinae du genre Hylemyia.

56. Exorista agnata, Rond. (*), 1 ♂, Contich, 15 août.

57. Exorista Westermanni, Zett. (*), 1 ♀, Contich, 13 août.

58. Gymnochaeta viridis Fallen (*), 1 ♂, Contich, 25 avril.

59. Perichaeta (Phorocera) unicolor, Fallen, 1 ♀, Edeghem, 11 octobre, sur Taraxacum vulgare.

MUSCINAE

60. Calliphora azurea, Meigen (*), 2 ♀, Contich, sur les ombellifères d'une prairie, 12 août.

Chez un des exemplaires observés le coude de la 4e nervure longitudinale ornée d'un petit appendice aux deux ailes.

ANTHOMYINAE

61. Myopina reflexa, R. Desv. (*), 1 ♂, Contich, 20 avril.

62. Hydrophoria linogrisea, Meigen (*), 1 ♂, Edeghem, 6 mai.

63. Pegomyia mitis, Meigen (*), 1 ♀, Contich, 7 mai.

64. Mydaea nigrita, Meigen (*), 1 ♂, Contich, 10 mai.

65. Mydaea vespertina, Fallen (*), plusieurs ♂, Contich, Edeghem, 20 septembre.

66. Acanthiptera inanis, Meigen (*) 1 ♂, Contich, 29 juin. Cette espèce paraît être très rare en Belgique ; aussi un individu des environs de Bruxelles.

67. Anthomyia pratensis, Meigen (*), plusieurs ♀, Contich, Edeghem, septembre.

68. Anthomyia aestiva, Meigen (*), 1 ♀, Contich, 28 septembre.

CORDYLURINAE

69. Norellia liturata, Meigen (*), 1 ♂, Contich, 16 mai.

HELOMYZINAE

70. Leria caesia, Meigen (*), 1 ♀, Contich.
71. Heteromyza laeta, Zett., plusieurs ♂, Contich.

SCIOMYZINAE

72. Sepedon sphegeus, Fabr. (*), plusieurs individus capturés par Louise Meunier, Contich, sur les joncs d'un petit ruisseau, 26 et 29 septembre.

73. Sciomyza Schoenherri, Fallen (*), très abondant à Contich, sur les joncs d'un ruisseau, comme le précédent.

ORTALINAE

74. Myennis fasciata, Meigen (*), plusieurs ♂ et ♀, sur des troncs d'arbres abattus exposés en plein midi 19, 20, 22, 26 juin, Contich.

TRYPETINAE

75. Oxyphora miliaria, Schr. (*), 1 ♀, Edeghem, 11 août, sur les Rubus.

SAPROMYZINAE

76. Lauxania atripes, Meigen, 1 ♀, Edeghem, 1er mai.
Lauxania cylindricornis, Fabr. (*), 1 ♀, Edeghem, 1er mai.

GEOMYZINAE

77. Chiromyia (1) (Scyphella) flava, juin.

---

(1) M. Bezzi, *Intorno ai generi Pelethophila Hagenberg Chiromyia R. Deswidg* (Atti della Società italiana di scienze naturali, vol. XLIII, pp. 173-181).

EPHYDRINAE

78. Scatella sorbillans, Hal. (*), deux individus à Contich, 5 juin.
79. Scatella stagnalis, Fallen (*), 1 ♂, Contich, 5 juin.
80. Parydra fossarum, Holiday (*), 1 ♀, Contich, 19 septembre.

OCHTHIPHILINAE

81. Ochthiphila fasciata, Loew, 1 ♀, Contich, mi-juin.

AGROMYZINAE

82. Ceratomyza acuticornis, Meigen (*), 1 ♂, Edeghem, 28 septembre.

IIe SUPPLÉMENT

AUX

CHASSES DIPTÉROLOGIQUES

DES ENVIRONS DE BRUXELLES (1)

PAR

Fernand MEUNIER

Les espèces déjà signalées de Hollande par F. M. Vander Wulp et J. C. H. De Meyere sont indiquées par un astérisque.

SCIARIDAE

1. Zygoneura sciarina, Meigen (*), 1 ♂, Contich, 25 octobre.

MYCETOPHILIDAE

2. Platyura marginata, Meigen (*), 1 ♂, Tervueren, juillet.

3. Bolithophila cinerea, Meigen (*), plusieurs individus aux pieds des hêtres, Notre-Dame-au-Bois (Tervueren), 12 avril.

SIMULIDAE

4. Simulia ornata, Meigen., ♀, Tervueren, 15 et 16 mars.

---

(1) Pour les listes antérieures voir : Annales de la Société scientifique de Bruxelles, 1897, t. XXI, 2e partie ; 1898, t. XXII ; 1903, t. XXVII.

La présente liste signale aussi quelques espèces de Contich (prov. d'Anvers).

CHIRONOMIDAE

5. Tanytarsus junci, Meigen (*), 2 ♂, Contich, 19 mars, dans les allées humides des bois.

6. Metriocnemus fuscipes, Meigen (*), ♂, 19 mars, commun.

7. Camptocladius stercorarius, Degeer, plusieurs, ♀, Contich, mars.

8. Tanypus varius, Fabr., 1 ♀, Contich, 9 avril.

TIPULIDAE

9. Tipula scripta, Meigen (*), 1 ♀, Tervueren, 23 avril.

10. Dasyptera haemorrhoïdalis, Meigen, ♀, Watermael.

11. Trichocera hiemalis, Meigen (*), ♀, Tervueren.

12. Trichocera annulata, Meigen (*), ♀, Tervueren.

13. Limnophila fuscipennis, Meigen (*), Tervueren.

14. Ula pilosa, Schummel (*), 1 ♀, Tervueren.

15. Empeda (Gonomyia) nubila, Schummel (*), 1 ♀, Tervueren.

16. Dicranomyia lutea, Meigen (*), ♀ et ♂, Watermael, Notre-Dame-au-Bois (Tervueren), commun.

17. Dicranomyia modesta, Meigen ♀, Tervueren.

18. Dicranomyia chorea, Meigen (*), ♀ et ♂, Tervueren, Rouge-Cloître, Watermael, commun.

19. Pachyrrhina iridicolor, Schummel, ♀, Tervueren.

20. Pachyrrhina maculosa, Meigen (*), ♀ ♂, Tervueren et toute la banlieue de Bruxelles.

21. Pachyrrhina histrio, Fallen (*), ♂, Tervueren, commun.

EMPIDAE

22. Anthalia Gyllenhali, Zette, 1 ♀, Tervueren, 15 mai.

23. Ardoptera irrorata, Fallen (*), 1 ♀, Tervueren, 16 mai.

24. Hybos grossipes, Fabr. (*), 1 ♂, Tervueren.

25. Tachydromia minuta Meigen (*), Tervueren, commune en mai sur les lilas.

26. Tachypeza (Tachydromia) nervosa, Meigen (*), Tervueren, au mois de mai, moins commun que le précédent.

DOLICHOPODIDAE

27. Neurigona aulica, Meigen, 1 ♀, Contich, 6 août.

28. Medeterus muralis, Zett., var. a, 1 ♂, 10 mai.

29. Medeterus diadema, Linn. (rostrata, Fallen) (*), 1 ♀, Tervueren, juillet var. b, Zetterstedt (pattes noires, à l'exception des genoux et de l'extrême apex des fémurs).

SYRPHIDAE

30. Pipiza chalybeata, Meigen (*), 1 ♂, Contich, fin juillet.

31. Eristalis lota, Meigen, 1 ♂, Contich, 8 août.

32. Paragus tibialis, Fallen (*), plusieurs individus (♀ et ♂), Watermael.

PIPUNCULIDAE

33. Pipunculus nigritulus, Zett. (*), ♀ et ♂, Watermael.

OCYPTERINAE

34. Ocyptera pusilla, Meigen (*), 1 ♂, Watermael, juillet.

TACHININAE

35. Gymnochaeta iridis, Fallen (*), 1 ♂, Tervueren, 12 avril.

36. Miltogramma punctata, Meigen (*), plusieurs ♀, Tervueren, 4 juillet; aussi de Blankenberghe.

37. Myobia fenestrata, Meigen, 1 ♀, Tervueren, 8 juillet; aussi de Bad Kissingen (Franconie).

38. Degeeria fascinans, Meigen (*), 2 ♀ et 1 ♂, Contich, 10 août, sur Alnus glutinosa.

39. Nemoraea intermedia, Zett., 1 ♂, Contich, 8 août, se confond facilement avec N. radicum, Fabr.

40. Siphona cristata, Fallen (*), 1 ♀, Contich.

DEXINAE

41. Mintho praeceps, Scops (*), 1 ♂, Tervueren, 10 juillet; 1 ♂, Contich, 14 septembre.

42. Dinera grisescens, Fallen (*), 1 ♂, Tervueren, 4 juillet, capture de Louise Meunier.

CORDYLURINAE

43. Norellia spinimana, Meigen (*), 1 ♀, Tervueren, 15 mai.

PSILINAE

44. Psila nigricornis, Meigen (*), 1 ♀, Tervueren, 16 mai.
45. Psila morio, Zett. (1*), ♂, Tervueren, 16 mai.

HELOMYZINAE

46. Heteromyza laeta, Zett. (nec Meigen), ♀, Tervueren, Watermael.
47. Leria serrata, Zett. (*), Tervueren, plusieurs ♀, mai; aussi de Blankenberghe.

AGROMYZINAE

48. Agromyza cunctans, Meigen (*), 1 ♀, Tervueren, 6 juin.

OCHTIPHILINAE

49. Phyllomyza securicornis, Fallen (*), 1 ♀, Tervueren, 6 juin.

PHORIDAE

50. Trineura velutina (*), ♂, Tervueren, juin (1).

---

(1) Pour l'étude des Phoridae consulter le beau travail de Becker (ABHANDLUNGEN DER K. K. ZOOL.-BOTAN. GESELLSCHAFT in Wien. Bd. I., Heft 1.).

PUBLICATIONS DE LA SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE

ANNALES DE LA SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE DE BRUXELLES, t. I à t. XXVIII, 1875 à 1904.

Prix de chaque volume in-8° de 400 à 600 pages . . . . fr. **20 00**

☞ **TABLE ANALYTIQUE** des vingt-cinq premiers volumes des Annales de la Société scientifique (1875-1901), précédée de l'histoire documentaire de la Société scientifique et de la liste générale des membres. Vol. in-8° de 250 pages (1904), en vente au prix de . . . . fr. **3 00**

REVUE DES QUESTIONS SCIENTIFIQUES.

Première série, 1877 à 1891. Trente volumes.
Seconde série, 1892 à 1901. Vingt volumes.
Troisième série, commencée en 1902.

Les deux volumes annuels, de 700 pages in-8° chacun, se vendent fr. **20 00**

Conditions d'abonnement. — Le prix d'abonnement à la Revue des Questions scientifiques est de **20 francs** par an. Les membres de la Société scientifique de Bruxelles ont droit à une réduction de **25 %**; le prix de leur abonnement est donc de **15 francs** par an. La collection complète et des volumes isolés seront fournis aux nouveaux abonnés à des conditions très avantageuses.

☞ **TABLE ANALYTIQUE** des cinquante premiers volumes de la Revue des Questions scientifiques (1877-1901). Vol. in-8° de XII-168 pages, petit texte (1904), en vente au prix de **5** fr.; pour les abonnés . . fr. **2 00**

LE JUBILÉ DE LA SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE. Notice et discours par le R. P. Van den Gheyn, M. P. Mansion et le Dr Lefebvre. Brochure in-8° de 75 pages . . . . fr. **2 00**

Ph. Gilbert. Mémoire sur l'application de la méthode de Lagrange à divers problèmes de mouvement relatif. Deuxième édition (1889). Vol. in-8° de 150 pages . . . . fr. **7 50**

LA SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE DE BRUXELLES. Notice sur son but, son organisation et ses travaux. Brochure in-18 de 32 pages (1903), distribuée gratuitement à ceux qui en font la demande au Secrétariat.

S'adresser pour tout ce qui concerne la **Rédaction** de la Revue et des Annales, et l'**Administration** de ces deux publications et de la *Société scientifique,* au Secrétariat, 11, rue des Récollets, Louvain.

L'HISTOIRE GÉOLOGIQUE
DU JURA ET DES RÉGIONS VOISINES
DEPUIS LA FORMATION DE LA CHAINE

PAR

M. le chanoine BOURGEAT

J'ai essayé dans une précédente note (*) de faire ressortir en quelques mots l'influence que les rides hercyniennes, par lesquelles s'est terminé le primaire, paraissent avoir eue sur la stratigraphie et sur l'orographie du Jura. Je voudrais aujourd'hui continuer à grands traits l'histoire géologique de cette chaîne, depuis sa formation jusqu'à nos jours, autant que le permettent les documents recueillis dans son intérieur et sur son pourtour. Si cette histoire ne peut être définitive, du moins aura-t-elle l'avantage de grouper, avec mes observations personnelles, celles qui ont été faites par d'éminents géologues tels que MM. Delafond, Dépéret, Boistel, Rutimeyer, Heim, Schardt, Lugeon, du Pasquier, Gutzwiller, général de Lamothe et Fournier.

Chacun sait que c'est vers la fin du miocène, après le dépôt de la mollasse helvétique qui s'y trouve relevée jusqu'à l'altitude de 1100 mètres, que le Jura subit le grand plissement qui lui a donné son relief. Rien n'y a été changé dans l'ensemble ; mais, durant les époques pliocène et quaternaire qui ont suivi, la chaîne et les régions voisines ont été le théâtre de phénomènes qui, pour être moins intenses, n'en sont pas moins dignes d'intérêt. Les traces

---

(*) Annales de la Société scientifique de Bruxelles, t. XXVIII, 2e partie, p. 1.

qu'ils ont laissées sont souvent plus visibles dans les plaines avoisinantes que dans le Jura lui-même, et c'est pour cela qu'on ne peut séparer l'histoire géologique récente du Jura de celle de la Bresse et de la Dombe qui le limite à l'ouest, aussi bien que de celle de la plaine suisse qui le limite à l'est. C'est par la plaine de la Bresse que nos remarques vont commencer.

Cette plaine, après la surrection du Jura, formait une cuvette lacustre qui s'étendait du bord occidental du Jura jusqu'aux montagnes du Beaujolais et du Màconnais vers l'ouest, tandis qu'au nord elle remontait jusqu'au massif de la Serre qu'elle entourait de deux bras, l'un au levant dans la vallée du Doubs près de Dôle, l'autre au couchant dans la vallée de la Saône près de Gray. Au sud elle atteignait Lyon et la partie nord du Dauphiné. C'est cette pointe sud qu'on appelle la Dombe à raison de la physionomie spéciale que lui a donnée le glaciaire alpin.

Dans la Bresse, le pliocène inférieur présente, comme l'ont fait remarquer MM. Delafond et Dépéret, trois niveaux (*) : celui des marnes de Mollon visible vers la pointe S.-E. depuis Lagnieu jusqu'à Lyon ; celui des marnes et sables de Condal, qui s'aperçoit tout le long du Jura et dans la vallée de la Saône en amont d'Auxonne ; enfin celui des marnes d'Auvillars, qui n'occupe qu'une faible étendue de la cuvette tout à l'ouest du côté de Chalon et de Beaune. Par le fait que ces trois niveaux ne se recouvrent pas complètement, qu'ils sont en retrait vers l'ouest à mesure que l'on passe du plus ancien au plus récent, on est en droit de conclure que durant leur dépôt la cuvette bressanne a subi des déformations et qu'elle s'est relevée du côté du Jura pendant que les eaux étaient rejetées vers le Châlonnais. C'est un fait que j'avais déjà signalé en 1892 et qui se déduisait d'ailleurs des altitudes graduellement décroissantes auxquelles, en s'éloignant du bord du Jura, M. de Chaignon avait observé en 1883 (**) les marnes à lignites de Condal. Mais ce n'est pas seulement durant le dépôt du pliocène inférieur que la cuvette bressanne s'est relevée au pied du Jura, c'est encore après, car toutes les assises de cet âge,

---

(*) *Les Terrains tertiaires de la Bresse* (Imprimerie nationale, 1893). Excellent travail qui sera souvent cité.

(**) Bulletin de la Société géologique, 3e série, t. XI, p. 610.

y compris les marnes d'Auvillars, sont assez fortement inclinées vers l'ouest. Leur pendage, leur épaisseur prouve que, si la bordure occidentale du Jura n'a pas été durant ce temps portée à des hauteurs aussi considérables qu'à la fin du miocène, le mouvement de surrection qu'elle a subi n'est cependant pas tout à fait négligeable.

Ce qui probablement montre qu'il s'est continué durant une partie du pliocène moyen c'est que les cailloutis de Montluel, aussi bien que les sables de Trévoux par lesquels débute ce pliocène dans la cuvette bressanne, ravinent profondément les assises du pliocène inférieur (*). Mais le mouvement s'arrêta vers le milieu du pliocène et fut même suivi d'un mouvement contraire ; car comment expliquer autrement que par un affaissement de la cuvette que les couches les plus anciennes de ces cailloutis se trouvent à Montluel à un niveau inférieur au thalweg actuel du Rhône. L'affaissement toutefois ne fut pas de longue durée. En effet, à mesure que l'on passe aux couches supérieures de ces cailloutis on les voit former des terrasses étagées à des niveaux progressivement croissants à mesure que l'on se porte vers le midi. Elles sont à 220 mètres au sud de Pont d'Ain, à 270 mètres vis-à-vis Lagnieu, à 320 mètres au nord de Lyon, puis elles montent à 348 mètres au plateau d'Heyrieu à l'est de Givors, à 471 mètres au S.-E. de Vienne, à 491 mètres enfin au plateau de Chambaran. Comme dans toute la région qui avoisine le Jura, dans la Dombe et le Dauphiné, elles sont formées de roches alpines, il n'est pas douteux qu'elles ne soient un produit d'érosion des Alpes.

MM. Delafond et Déperet, qui les ont très sérieusement étudiées et qui en ont vu jusqu'à la hauteur de 380 mètres dans les vallées de l'Ain et du Surand, les ont attribuées à de grands glaciers, qui dès le pliocène s'écoulaient des Alpes au Jura et subissaient une fusion après avoir dépassé la ligne de faîte de cette dernière chaîne. Leurs eaux prenant le chemin le plus favorable se précipitaient tumultueusement vers la cuvette bressanne par toutes les vallées qui leur étaient ouvertes, aussi bien par la vallée de l'Ain et du Surand, que par la vallée du Rhône.

(*) Delafond et Déperet, *Les terrains tertiaires de la Bresse*, pp. 188 et suiv.

A cette explication M. Boistel a objecté que la débâcle admise par les savants auteurs n'explique pas le phénomène des terrasses et leur répartition à des niveaux différents. Il a remarqué de plus que les prétendus cailloutis des vallées de l'Ain et du Surand ne sont que du glaciaire de l'époque quaternaire, comme l'indique l'argile qui les empâte et les stries qu'on y trouve lorsqu'on les étudie dans leur profondeur. Ces derniers étant éliminés, il ne reste plus que ceux de la Dombe et du Dauphiné. Dès lors pour en expliquer l'origine et la distribution à des niveaux graduellement décroissants à partir du sud, il n'y a, suivant le savant naturaliste, qu'à les attribuer à un fleuve qui d'abord s'écoulait des Alpes sur Chambaran, puis ensuite sur Heyrieu, puis enfin sur Lagnieu par la cluse actuelle du Rhône à travers le Jura. Son rejet vers le nord s'expliquerait par le relèvement du sol du côté sud, ce qui aurait ainsi graduellement étagé les terrasses dans cette direction. Arrivé au débouché de Lagnieu, ce cours d'eau, toujours repoussé vers la Bresse-Nord par le relèvement, aurait longé le pied du Jura et se serait jeté dans la Saône en amont de Lyon; d'abord de Lagnieu à Mâcon par la vallée de la Veyle, puis de Lagnieu à Pont-de-Vaux par la vallée de la Reyssouze (*).

Était-ce le Rhône actuel, était-ce un autre fleuve descendu des Alpes? Ce n'est que par l'examen minutieux de la nature des cailloutis que la question pourra être résolue. Toutefois il n'est pas improbable que, si le Rhône a fourni au début un contingent de cailloutis, les terrasses les plus récentes ne soient dues qu'à l'Arve, grossie ou non de l'Isère. Nous allons voir en effet tout à l'heure que, vers la fin du dépôt, le Rhône s'écoulait vers le nord de la Suisse pour traverser le Jura vers Bâle par la vallée du Rhin, et que l'Isère, suivant beaucoup de géologues, cheminait vers l'Arve par la vallée du Bourget (**).

Le dépôt de ces cailloutis alpins dura longtemps dans le voisinage de Lyon. Non seulement il s'effectua pendant que se déposaient les sables de Trévoux dans la vallée de la Saône, mais il se continua durant tout le pliocène supérieur alors que les argiles à

(*) Bulletin de la Société géologique de France, 1898, t. XXVI, p. 57.

(**) Voir en particulier Lugeon *in* Archives des sciences physiques et naturelles, 1898.

Mastodonte Arvernensis se déposaient au-dessus des sables de Trévoux (*).

Que se passait-il durant ces temps-là à l'autre extrémité du Jura, c'est-à-dire du côté de Bâle. Nous ne le savons pas encore pour le pliocène inférieur, car là nous ne rencontrons pas des dépôts sédimentaires avec fossiles caractéristiques aussi instructifs que ceux de la Bresse méridionale. Mais vers le pliocène moyen, au moment où se constituaient les terrasses à cailloutis de la Dombe, des terrasses analogues se formaient aussi le long du Rhin et du Doubs. Celles du Rhin ont été notées avec le plus grand soin par MM. Gutzwiller et du Pasquier (**), celles du Doubs par M. le général de Lamothe qui a soumis celles du Rhin comme celles du Doubs à une discussion approfondie (***).

Le long du Rhin, on observe en remontant de Bâle en amont cinq niveaux de terrasses :

1° Un niveau de basses terrasses vers 31 mètres au-dessus du niveau actuel du fleuve. Ce niveau disparaît en aval dans la plaine alsacienne, mais on l'observe très bien jusqu'à Coblentz au confluent de l'Aar en remontant le Rhin.

2° Un niveau de moyennes terrasses à 56 mètres au-dessus du fleuve, qui est surtout visible aux environs de Bâle.

3° Un niveau de hautes terrasses, situé à 90 ou 95 mètres au-dessus du thalweg, qui peut se suivre par lambeaux nombreux aussi loin que le premier niveau.

4° Un niveau de très hautes terrasses dit *deckenschotter inférieur,* qui est très visible de 130 à 150 mètres au-dessus du fleuve.

5° Enfin un niveau tout à fait supérieur, le *deckenschotter supérieur*, dont l'altitude dépasse d'à peu près 270 mètres les eaux du Rhin.

Toutes ces terrasses sont formées de blocs dont l'origine rhodonienne paraît certaine. Ce sont des quartzites micacés, des

---

(*) Delafond et Dépéret, *loc. cit.*

(**) du Pasquier, *Die fluvioglacialen Ablagerungen der Nord Schweitz,* 1891; *Les Alluvions glaciaires de la Suisse* (ARCHIVES DES SCIENCES PHYSIQUES ET NATURELLES, 1891). — Gutzwiller, *Die diluvial bildungen der Umgebung von Basel,* 1895.

(***) de Lamothe, *Système de terrasses des vallées de l'Isser, de la Moselle, du Rhin et du Rhône* (BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE, t. I, 4e série p. 310).

roches vertes, des gneiss et des calcaires comme on n'en trouve guère de semblables que dans le Valais. Il est donc tout naturel de croire qu'ils ont été apportés là par le Rhône. Les plus élevées de ces terrasses sont couvertes de limon et les blocs qui les constituent ont subi une altération considérable. A mesure que l'on descend à celles du bas niveau, le limon devient moins épais et l'altération se manifeste de moins en moins.

MM. Gutzwiller et du Pasquier les ont attribuées au quaternaire et les ont regardées comme des témoins des grandes débâcles fluviales qui correspondaient à la progression ou à la fusion des glaciers. M. le général de Lamothe les fait remonter à une date plus ancienne et les attribue aux oscillations du niveau de base d'un fleuve qui les apportait à l'époque pliocène. Tout fleuve en effet, dont le niveau de base, c'est-à-dire dont la cuvette de réception s'abaisse, creuse son lit près de son embouchure dans cette cuvette et laisse sur ses bords en s'enfonçant, des lignes de terrasses qui accusent son ancien lit. Le même phénomène ou tout au moins un phénomène peu différent se produit, si le niveau de base restant le même, la région parcourue par le fleuve subit en amont un relèvement progressif.

Ce qui justifie, à mon avis, cette manière de voir, si logique du reste, ce sont les propres observations de M. Gutzwiller dans la plaine de Sundgaü entre Bâle et le territoire de Montbéliard. Cet observateur a, en effet, constaté que les roches cristallines déposées sur les bords du Rhin se prolongent vers la vallée du Doubs par Hagenthal, Volkemburg, Bettlach, Mariastein, etc. et témoignent, à son avis, que le fleuve s'écoulait autrefois vers le sud dans la plaine de la Saône. Ce n'est que plus tard qu'il aurait pris la direction de la plaine alsatique. Or, M. le général de Lamothe, qui s'est imposé la tâche de suivre les cailloutis en question dans la direction présumée, qui est celle du Doubs, est arrivé à y retrouver des terrasses analogues à celles des environs de Bâle (*). Dans les plus élevées, de même que dans celles des environs de Bâle, les éléments sont altérés, recouverts de limon et toute trace de stratification y a disparu. La plus inférieure, située à 20 mètres en moyenne au-dessus du cours actuel de la rivière, est principa-

---

(*) Comptes rendus de l'Académie des Sciences` 10 août 1903.

lement formée de galets empruntés au Jura, surtout de calcaires à chailles. On y trouve aussi quelques galets de provenance vosgienne, tels que des granits à amphibole, des porphyres verts ou bruns, des quartzites et des grès vosgiens. Elle s'observe facilement à Oselles, à Torpes, à Thoraize, au Chêne-Marie. Tout dans les blocs accuse un charriage assez récent.

Celles qui viennent au-dessus, s'étayent jusqu'à 140 mètres au-dessus de la rivière et sont d'une tout autre composition et d'un tout autre aspect. Les matériaux, en effet, en sont presque tous identiques à ceux du Sundgaü. Ce sont les mêmes quartzites, les mêmes porphyres et roches vertes, les mêmes calcaires noirs avec quelques rares éléments vosgiens. On les suit sans peine depuis le voisinage de Dôle et surtout depuis Rozet au sud de Besançon, jusque dans la plaine du Sundgaü. Près de Dôle, aux escarpements d'Azans, ils viennent tous se fondre dans le conglomérat de la Forêt de Chaux, ce qui indique que, dans cet ensemble, ce conglomérat leur est contemporain. M. de Lamothe y distingue trois niveaux.

Le plus inférieur et le plus net comprend les terrasses d'Oselles, de Montferrand, d'Hyèvres, de l'Isle sur le Doubs, de Lougre, de Voujaircourt et de Dampierre, son altitude est comprise entre 60 et 75 mètres au-dessus du thalweg actuel.

Celui qui vient ensuite se montre à 20 mètres plus haut, à Etouvans, à la citadelle de Besançon et plus en amont vers Montbéliard.

Le plus élevé enfin, et qui ne présente guère que des blocs isolés et décomposés, se présente à 40 ou 50 mètres encore plus haut, à la côte des Buis, à Plénise, à Chaudanne, au col de Déluz, à la ferme du Fay près de Delle. Comme les deux précédents, il va se perdre au sud dans le conglomérat de la Forêt de Chaux.

Si cette fusion est bien réelle, l'âge de ces trois terrasses exotiques est rigoureusement fixé. Les études faites sur le conglomérat de la Forêt de Chaux, montrent qu'il est contemporain des cailloutis du pliocène moyen et supérieur. Le fleuve, qui à cette époque coulait au pied de la Forêt Noire, a donc continué son trajet dans la vallée du Doubs. Les terrasses qu'il y a laissées et qui s'accordent si bien avec celles des environs de Bâle témoignent assurément d'un mouvement du sol et montrent que vers sa pointe nord, aussi bien que vers sa pointe sud, le Jura n'est pas resté au repos absolu depuis sa surrection.

Mais quelle était la nature du mouvement? Était-ce un affaissement du niveau de base, comme le pense M. le général de Lamothe, ou bien un exhaussement du territoire parcouru par le fleuve? A suivre les raisonnements faits par M. de Lamothe alors qu'il n'avait étudié que les terrasses des environs de Bâle on serait tenté de croire que c'était le niveau de base du fleuve près de Bâle, c'est-à-dire la cuvette alsatique qui s'affaissait. Mais comment avec cet affaissement serait-il possible d'expliquer les terrasses de la vallée du Doubs et leur raccordement avec celles des bords du Rhin? Du reste, le Doubs lui-même, dans son parcours supérieur, vient nous donner la solution désirée.

On sait que de sa source, jusque près de Sainte-Ursanne, il coule vers le N.-E. en suivant la direction des plis du Jura, et que, vers Sainte-Ursanne, il se dévie brusquement sur la gauche, puis revient au sud et s'échappe enfin vers Montbéliard. Or, lorsqu'on observe le point de sa déviation vers la gauche, on y voit un col qui, jusqu'à des altitudes bien supérieures au thalweg actuel, est couvert dans la direction de la Sorne d'alluvions appartenant au Doubs (*). Ce cours d'eau coulait donc anciennement dans la vallée de la Sorne, affluent de la Birse, pour de là se jeter par la Birse dans le Rhin. S'il s'est dévié sur la gauche, c'est que par suite d'un relèvement trop brusque du col, il s'est formé entre lui et la Sorne un seuil qui en a coupé le cours.

Est-ce que ce phénomène de relèvement que nous venons de constater durant la seconde partie du pliocène aux deux extrémités du Jura s'est fait sentir aussi vers le centre? Du côté de la Suisse, comme dans l'intérieur de la chaîne, je ne connais pas d'observations qui permettent de l'établir ou de le nier; mais il est difficile de ne pas l'admettre dans des proportions plus faibles peut-être pour les régions de Lons-le-Saunier, de Poligny et d'Arbois qui touchent à la plaine de la Bresse. Le témoignage en est fourni par les altitudes progressivement décroissantes auxquelles du Jura vers la Saône on observe les cailloutis de la Forêt de Chaux. Ils se montrent en effet à 285 mètres vis-à-vis Fraisans,

---

(*) Fournier, ANNALES DE GÉOGRAPHIE, 1901.

à 280 mètres près de Villers-Farloy, à 270 mètres aux environs d'Aumont, à une altitude à peu près égale du côté de Lons-le-Saunier, tandis que plus à l'ouest ils descendent à 260 mètres à Etrépigney, à 225 à Villette lez Dôle, et à 220 aux environs de Chaumergy.

Que se passait-il durant ce temps-là dans l'intérieur du Jura et de l'autre côté dans la plaine suisse?

Dans l'intérieur du Jura, il s'accomplissait deux phénomènes importants : l'un, presque exclusivement chimique, la dissolution des calcaires ou la décalcification des terrains, l'autre, plus complexe, l'élargissement des fissures et le creusement des vallées.

Le premier a laissé dans toutes les parties du Jura qui n'ont pas été parcourues par les glaciers des traces bien visibles sur tous les calcaires bajociens. On sait en effet que ces calcaires contiennent des rognons siliceux que l'on appelle des chailles; or, quand on parcourt le Jura, on ne peut s'empêcher de constater combien ces chailles sont nombreuses à l'état libre à la surface du sol sur le bord occidental du Jura et combien elles sont rares au contraire sur les hautes chaînes où les glaciers quaternaires se sont épanouis. Leur mise en liberté est due à l'action des eaux chargées d'acide carbonique, qui ont dissout le calcaire qui les contenait. Si elles sont maintenant très abondantes dans les régions basses du Jura, comme celles de Pymorin, de Crescia, du mont Charvet, de Chevreau, de Cousance, de Cuiseau, de Champagne, etc., cela tient à ce qu'il n'y a pas eu là de glaciers pour les entraîner au loin. Si elles sont rares au contraire plus à l'est, cela vient de ce que les glaciers, qui ont couvert presque toute la région, les ont enlevées. Ce qui le prouve bien, c'est que, s'il se rencontre dans les régions plus élevées quelque lambeau de bajocien que les glaciers n'ont pas recouvert, les chailles s'y montrent aussi nombreuses que dans les régions basses. C'est le cas, par exemple, pour une partie notable du bajocien qui se trouve au couchant des Piards.

Dans les régions basses elles-mêmes, ces chailles ne sont pas restées toutes en place. Les eaux de ruissellement en ont entraîné assez loin du bajocien qui leur a donné naissance, soit sur les pentes du Jura, soit même dans la cuvette bressanne. Les coteaux vignobles du lias en présentent beaucoup qui viennent du bajocien qui les couronne, comme on peut le voir en particulier en montant d'Arbois à la gare de Mesnay. Dans la cuvette bressanne, elles forment des couches minces qui alternent parfois, comme je l'ai constaté à Aumont, avec les cailloutis de la Forêt de Chaux. Cette alternance prouve que leur mise en liberté comme leur entraînement s'accomplissait pendant que le conglomérat se déposait.

Quant à l'élargissement des fissures et au creusement des grandes vallées jurassiennes, on doit les attribuer aussi au pliocène, parce que ces phénomènes sont postérieurs au soulèvement du Jura et antérieurs aux grands glaciers. Ce qui prouve qu'ils sont postérieurs au soulèvement du Jura, c'est la disposition spéciale qu'affecte en particulier le fond de certaines vallées, comme celles de la Bienne, entre Morez et Saint-Claude, de l'Ain, entre Saint-Christophe et Menouille, de la Valouse, entre Chantonnay et Valfin. Ces vallées présentent en effet une partie plissée qui se raccorde sans peine de bord à bord par les escarpements au-dessous desquels la rivière s'écoule ; mais plus bas que ces escarpements se présente une vallée étroite, qui est toute d'érosion. Elle n'a pas moins de 100 mètres de profondeur pour la Bienne et pour l'Ain, de 60 mètres à 80 mètres pour la Valouse. Ce qui prouve ensuite que ces vallées de creusement sont antérieures aux glaciers du quaternaire, c'est que les moraines glaciaires s'y rencontrent *in situ* jusque vers le fond.

Dans la plaine suisse, on n'observe comme dépôts pliocènes que des alluvions dont les glaciers ont sans doute beaucoup diminué l'étendue, mais qui par leur présence prouvent à la fois que la région était parcourue par de grands fleuves et que ces fleuves n'avaient pas absolument le même cours qu'aujourd'hui. Le premier à signaler, c'est le Rhône. Il fallait bien qu'au pliocène supérieur, ce fleuve s'écoulât vers Bâle en longeant le pied du Jura, puisque les terrasses, si bien observées au pied de la Forêt Noire et le long du Doubs, viennent de son bassin. Rutimeyer a émis l'opinion que, débouchant du Valais, il suivait pendant quelque temps la direction du lac de Genève qui n'était alors qu'une simple vallée, et qu'il s'échappait par la Venoge actuelle, pour gagner une autre vallée où se trouvent maintenant les lacs de Neuchâtel et de Bienne. Mais d'abord, comme l'a fait remarquer M. Forel, la vallée de la Venoge est trop étroite pour justifier de s hautes attributions; ensuite, suivant la judicieuse observation de

M. Schardt (*), il se rencontre sur la ligne de séparation de la Venoge, à la Thiele, pour aller au lac de Neuchâtel, l'importante saillie néocomienne du Mormont qui eût été difficile à franchir. Il est plus naturel de croire que le cours du Rhône déviait sur la droite presque immédiatement à sa sortie du Valais et qu'il se prolongeait dans la vallée de la Broye. Dans ce cas, ni l'Isère, ni l'Arve ne se seraient échappées vers le nord. Toutes les deux, arrêtées par l'obstacle du Mormont, auraient coulé vers le sud par la vallée actuelle du Rhône pour former les cailloutis de la Dombe.

Le second fleuve est le Rhin. Où allait-il à cette époque ? Était-il tributaire du Rhône ou du Danube? Les études des géologues suisses montrent qu'il y avait alors deux fleuves de ce nom correspondant aux deux branches maîtresses affluentes. L'un descendant du Saint-Gothard par Ilanz et Coire, s'engouffrait à Sargans dans la vallée du lac de Zurich pour aller s'unir au Rhône. L'autre, venu des Grisons, et correspondant à l'Ill, descendait dans la vallée actuelle du lac de Constance, puis obliquait à droite, comme le Rhône dans la dépression de Genève, et s'en allait se jeter dans le Danube aux environs d'Ulm.

Les autres fleuves ou rivières de la Suisse avaient tous la même tendance vers la droite, ce qui suppose que le sud-ouest de la plaine était alors plus relevé que le nord. Ce fait nous semble en parfaite harmonie avec la grande hauteur des terrasses de Chambaran et d'Heyrieu. Il a fallu en effet que le sol se relevât très fortement vers le Dauphiné et la région lyonnaise pour donner lieu à des terrasses aussi élevées.

Pendant que ces phénomènes achevaient de s'accomplir, un autre phénomène se produisait dans le massif alpin. Sous l'influence de causes encore peu connues, d'abondantes masses de neige s'accumulaient sur les pentes et dans les vallées des Alpes, où elles donnèrent bientôt lieu à de gigantesques glaciers. Ceux-ci descendirent dans la plaine suisse, s'y étalèrent au point de la recouvrir tout entière, et, leur masse grossissant de plus en plus, ils montèrent à l'assaut du Jura, jusqu'à une hauteur de plus de 1300 mètres. Tous les cols et toutes les cluses de faible altitude du

---

(*) Archives des sciences physiques et naturelles de Genève, 1898.

Jura furent envahis par cette glace alpine qui, débordant la chaîne vers le sud, vint recouvrir de ses moraines la région des Dombes jusqu'au delà du cours de la Saône. Le Jura, à son tour, eut ses glaciers locaux, dont quelques-uns comblèrent les vallées et débordèrent par dessus les crêtes dans les vallées voisines ou sur les plateaux voisins. C'est ainsi, par exemple, que le glacier de la Bienne, à la hauteur de Château-des-Prés, s'épancha vers Chaux-des-Prés et Prénovel et que celui de l'Ain dépassa au nord la crête de l'Ente pour s'écouler vers Poligny et Domblans, et au sud les hauteurs de Saint-Christophe pour accroître le glacier local de la Valouse. J'ai fait remarquer ailleurs comment ces glaciers se comportaient dans leur rencontre avec la puissante masse de glace alpine dans l'intérieur du Jura (*); les géologues suisses ont étudié avec beaucoup de soin comment se faisait la rencontre en regard des Alpes; mais un point qui n'a pas encore été suffisamment élucidé est celui de savoir s'il y eut dans le Jura une ou plusieurs périodes glaciaires. Quoi qu'il en soit de cette question, lorsque les glaciers fondirent, les moraines qu'ils avaient entraînées formèrent des barrages qui engendrèrent des lacs. Quelques-uns subsistent encore, quoique réduits, comme les lacs de Viry, de Chanon, d'Étival, du Val Chambly et de Chalain. D'autres se sont vidés à mesure que le barrage a été abaissé par les eaux qui s'en échappaient. Il y en avait un à Domblans (**) dans la vallée de la Seille, un dans la vallée de l'Ain au voisinage de Crotenay, un autre dans la même vallée sur le territoire de Pont-de-Poïtte; la vallée de Bienne en comptait 5 petits : le premier en dessous de Valfin, le second à Saint-Claude, le troisième au Plan d'Acier, le quatrième à Chassal, le cinquième entre Jeurre et Dortan ; la vallée de l'Ange près d'Oyonnax en comptait un, et il y en avait un grand nombre de petits dans des combes fermées, comme à la combe du Four, à celle de Grand-Essart, à Très-le-Mur, à Champ André, etc.

Au pied des Alpes, les mêmes phénomènes se produisirent sur une plus grande échelle dans toute la plaine suisse. Le lac de Genève, par exemple, grâce aux barrages morainiques, s'étalait

---

(*) Annales de la Société scientifique de Bruxelles, 1902.

(**) Delbecque, Bulletin des services de la carte géologique de France, t. XIII, 1901-1902.

jusque dans le Valais, celui de Zurich jusqu'au lac de Wallenstadt; celui de Neuchâtel jusque près de Soleure englobant dans sa superficie les deux lacs de Bienne et de Morat. Mais là un autre phénomène s'était produit durant le glaciaire, c'était la formation même des cuvettes lacustres. Lorsqu'on étudie le fond de ces cuvettes, on y trouve encore des alluvions fluviatiles, qui montrent qu'elles étaient autrefois des vallées parcourues par des cours d'eau. Si elles étaient restées telles, les lacs qui les occupent auraient leur plus grande profondeur vers l'aval du côté du barrage morainique. Mais il n'en est pas ainsi; c'est vers le milieu que la profondeur atteint son maximum : il y a donc là une contrepente qui ne peut être que le résultat d'un effondrement ou d'un tassement des Alpes, comme Lyell l'avait supposé depuis longtemps. Et comme, d'une part, ce tassement n'existait pas au pliocène supérieur avant la production des glaciers, que, de l'autre, nous le trouvons après le glaciaire, il est tout naturel d'admettre qu'il s'est commencé du moins à la période glaciaire, alors que le front des glaciers avec leurs moraines avait dépassé l'emplacement des cuvettes.

A-t-il été exclusivement limité aux Alpes ou bien s'est-il étendu jusqu'au Jura ? Par le fait qu'au pied même du Jura il y a des lacs de bordure analogues aux lacs de Genève, de Zurich, etc., qui bordent la chaîne alpine, il est tout naturel d'admettre avec M. Schardt que le phénomène s'est étendu jusque-là. Le lac de Neuchâtel était une vallée fluviatile avant le glaciaire; c'était l'ancienne vallée du Rhône pliocène. Si cette cuvette est plus profonde en son milieu qu'à ses bords, la vallée a dû s'affaisser. M. Schardt pense même que cet affaissement a dû se prolonger jusque dans le Jura, et c'est à la contrepente qui en serait résultée en certains points des vallées parcourues par l'Orbe et le Doubs, qu'il faudrait attribuer les lacs de Joux et de Saint-Point.

Quoi qu'il en soit toutefois, le tassement n'a pas eu partout la même valeur. Il a été plus faible au pied du Jura que vers les Alpes; et, dans cette dernière région, c'est vers le sud qu'il paraît avoir atteint la plus grande valeur. Au pied du Jura, la profondeur maxima du lac de Neuchâtel, qui est de 153, et l'épaisseur des alluvions de fond, font supposer à M. Schardt qu'il a été d'à peu près 250 mètres. Il a été plus considérable assurément au lac de

Constance, qui mesure 252 mètres de profondeur au-dessus des alluvions et à celui de Genève qui en mesure 305. Le tassement s'est donc effectué dans des proportions analogues à l'exhaussement du pliocène supérieur et, si celui-ci a pu porter les fleuves sur leur droite, le tassement glaciaire a dû les ramener sur leur gauche.

Et en réalité, comme l'ont justement fait remarquer MM. Heim et de Lapparent, plusieurs de ces lacs, comme ceux de Züg et de Loewertz, ont eu leur vallée abandonnée par la Reuss qui y circulait, tandis que d'autres, comme celui des Quatre-Cantons entre Brunnen et Lucerne, ont pris naissance par la translation de la même rivière à gauche. Le lac de Zurich, autrefois parcouru par la Sihl, est aujourd'hui traversé par le Linth, qui coulait jadis dans la vallée de la Glatt (*). Or, dans tous ces cas, c'est vers leur gauche que les cours d'eau se sont portés, c'est-à-dire du côté du S.-O. M. Schardt fait remarquer que le même phénomène s'est produit pour l'Aar qui cheminait d'abord directement de Berne sur Vangen et qui s'est détournée ensuite vers Soleure, pour s'infléchir finalement plus à gauche dans la direction de Bienne. Il s'est aussi produit pour le Rhin, qui a été ramené progressivement des environs d'Ulm au lac de Constance, pour s'échapper vers la plaine alsatique dans la direction du couloir que le Rhône pliocène lui avait creusé.

Ce phénomène a-t-il été lent ou rapide et peut-on dire qu'il est actuellement terminé? Tout porte à croire qu'il a été lent, comme en témoignent en particulier les déplacements progressifs de l'Aar et du Rhin. S'il est achevé, ce que nous ne savons pas, les traces n'en sont pas encore complètement effacées. Le Rhin, dans son mouvement vers la gauche, a d'abord coulé par la branche droite du lac de Constance vers la plaine alluviale sèche du Klettgaü (**), puis il s'est échappé par la branche gauche de l'Untersee. C'est au sortir de cette branche gauche que ses eaux, rencontrant des moraines qui les gênaient, sont allées buter contre l'obstacle jurassique de Schaffouse qu'elles traversent en rapide

---

(*) Heim, *Geologische Nachlese*, 1894. — de Lapparent, *Leçons de géographie physique* (1re édition), p. 171.

(**) de Lapparent, *Leçons de géographie physique*, p. 215.

et que, gênées encore au sortir de là, elles se sont infléchies vers le sud pour profiter du lit qu'un fleuve sous-glaciaire s'était pratiqué dans la mollasse entre l'Irchel et Buchberg. Il faudra bien des années encore pour que le Rhin, même si l'état de choses actuel reste le même, soit arrivé à établir l'équilibre régulier de son cours.

Le Rhône aussi ne semble pas encore avoir atteint son profil normal. Il présente en effet près de Vernier à 7 kilomètres de sa sortie du lac de Genève des rapides qui montrent que les moraines l'ont empêché de retrouver tout le lit que suivait l'ancien cours d'eau descendant vers la Dombe à travers le Jura méridional. C'est à des moraines également que la Saône, dont le cours est si paisible dans la cuvette bressanne, doit de s'échapper tout à coup en rapides et d'entailler l'archéen un peu avant d'arriver à Lyon.

On pourrait se demander ce qu'il adviendra de ces fleuves dans l'avenir; mais le problème est trop complexe et dépend de trop d'éléments variables, pour qu'il puisse être avantageusement abordé. On peut prévoir assurément que, si aucun mouvement du sol ne se fait sentir dans le Jura, il y aura des modifications hydrographiques importantes, telles que la captation du Doubs par la Loue vers laquelle ses eaux s'infiltrent (*), et celle de l'Ain par la Furieuse qui menace d'atteindre la région d'Andelot et du Pasquier. Toutefois, lorsqu'on songe qu'un faible déplacement de niveau suffit pour modifier toutes les prévisions, on reconnaît qu'il est plus sage de garder la réserve.

En résumé, depuis la surrection de ses grandes chaînes, le Jura et les régions avoisinantes semblent avoir été successivement le théâtre des phénomènes suivants :

1° Au pliocène inférieur, relèvement sur la bordure occidentale des assises qui se déposaient dans la cuvette bressanne et rejet de cette cuvette vers le lit actuel de la Saône.

2° Affaissement de la région sud, au début du pliocène moyen, et dépôt des galets que l'on trouve maintenant au-dessous du lit du Rhône.

3° Relèvement tant au sud qu'au nord et qu'au centre, vers la fin du pliocène moyen : déviation du Rhône vers le nord et du Rhin vers le Danube, par suite d'un relèvement plus fort au sud qu'au nord.

(*) Fournier, *Le Doubs et la Loue* (ANNALES DE GÉOGRAPHIE, 1901).

4° Formation, durant le pliocène supérieur, des terrasses du Dauphiné, du Lyonnais et des Dombes, par un grand cours d'eau qui pouvait être l'Arve unie à l'Isère; formation aussi des terrasses des vallées du Rhin et du Doubs, reliées au conglomérat de la Forêt de Chaux par les eaux du Rhône, grossies de l'Aar et d'un des bras du Rhin.

5° Extension des grands glaciers et formation de plusieurs lacs dans le Jura, au moment de leur fusion. Effondrement, le long des Alpes et du Jura, des cuvettes qui ont formé les lacs de bordure et barrages formés en avant de ces lacs par les moraines alpines, au moment de la fusion des glaciers.

6° Affaissement vers le sud. Retour du Rhône vers la Dombe et du Rhin au lac de Constance. Déplacement général des rivières suisses vers la gauche et creusement de nouveaux lits.

Ces grands phénomènes étaient-ils localisés dans les Alpes et le Jura ou bien se rattachaient-ils à des phénomènes plus généraux? Il serait difficile de le dire sans réserve. Peut-être les phénomènes d'effondrements inégaux qui ont donné lieu aux lacs de bordure étaient-ils limités aux Alpes et au Jura, et n'étaient-ils que de simples tassements : mais sans qu'il soit possible maintenant d'établir un parallélisme absolu entre les oscillations du Jura et les phénomènes des régions voisines, on ne peut se refuser d'admettre entre eux une certaine liaison. Au sud du Jura, c'est toute la région des rivages toscans qui s'est effondrée dans la Méditerranée, c'est le pliocène de l'Apennin qui s'est élevé à plus de 1000 mètres d'altitude, c'est la côte dalmate, qui s'est enfoncée sous l'Adriatique; au nord, ce sont les volcans de l'Eifel, de la Vallée du Rhin, de l'Högau qui ont fait éruption; à l'est et à l'ouest, ce sont les effondrements de la Hongrie, les éruptions de la Bohême et du Plateau Central. Il serait bien étonnant que des phénomènes aussi importants et aussi proches n'aient pas eu leur répercussion sur les Alpes et sur le Jura et qu'il n'y ait pas entre ceux-ci et ceux du Jura un certain lien d'origine.

RECHERCHES HISTORIQUES SUR LES FLUCTUATIONS
DANS LA PART FAITE
AU MASSAGE ET A LA MOBILISATION
PENDANT LE
TRAITEMENT DES FRACTURES DES MEMBRES
D'APRÈS L'ENSEIGNEMENT DU

Professeur GUERMONPREZ de Lille (*)

I

On apprend par l'histoire certains enseignements que rien ne remplace; et chacun y trouve le moyen de corriger les erreurs de son temps et de son milieu. C'est curieusement vérifié pour le massage et pour la mobilisation, à une époque d'un renouveau, qui n'est pas exempt de controverses, surtout lorsqu'il s'agit des fractures des membres.

Qu'on en juge par les plus communes, celles du poignet, et on reconnaîtra que le massage n'est pas tout dans le traitement. C'est un élément dans une série de soins complexes, difficiles; il faut savoir en varier l'emploi pour l'approprier à chacun des cas particuliers; il faut, en outre, faire la part de la réduction, de la contention et de tous les soins consécutifs, sans négliger la mobilisation;

(*) Notes recueillies et mises en ordre par les Docteurs Louis Eissendeck et Joseph Guilloux, et revues par le Professeur.

il convient même de combiner ces ressources, de les enchevêtrer, sans s'astreindre à une formule trop étroite.

Sous cette réserve éclectique, il est bon de faire, pour le massage, une étude suffisamment large, pour la proportionner à l'importance, aux difficultés et aux préjugés que l'on croit nouveaux. Par la force des choses, il faut parfois sortir de la question. Dans les faits curieux de cette étrange histoire, il n'y a rien à comprendre, si on ne veut pas tenir compte des conditions contingentes, non seulement du côté des personnes, mais même du côté des institutions.

Pendant toute cette étude, on remarquera le passage insensible du massage à la mobilisation, et inversement. C'est dans la nature du sujet.

Bien des tâtonnements seront épargnés à ceux qui prendront la peine de fouiller le passé dans tout ce qui se rapporte au massage. M. J. Estradère, dans une thèse qui date de sa jeunesse mais qui conserve son actualité, montre, parmi d'autres curiosités, une judicieuse critique historique de Ling (1).

On a dit et répété que le suédois Ling aurait inventé une gymnastique et on a décerné à celle-ci le nom de *suédoise*. L'auteur français s'en explique clairement à propos d'une description d'Oribase, le célèbre médecin du IV^e^ siècle de l'ère chrétienne (2).

M. Dally, M. Georges Berne et M. Léon Mac-Auliffe se rangent parmi ceux qui font remonter les origines du massage et de la mobilisation jusqu'à des époques tellement lointaines qu'on peut les tenir pour douteuses, à moins qu'on ne les tienne pour les premiers tâtonnements d'un art difficile (3).

Pour la période primitive, on ne peut avoir que des données trop incertaines. Les Mulgaradocks de la Nouvelle-Zélande, les sorciers africains, les naturels de l'île Tonga en Océanie, les habitants de Tahiti pratiquent et ont pratiqué, comme tous les peuples sauvages, une sorte de massage, des frictions, n'ayant d'autre guide que leur instinct.

En Chine, c'est à l'époque préhistorique que l'on trouve la première mention d'un système de mouvements propres à entretenir la santé ou à guérir les maladies. D'après le P. Amiot (4), Yn-Kang-Chi, le deuxième empereur avant Fou-Hi, faisait faire chaque jour l'exercice militaire à ses sujets. Cet empereur traitait ainsi les maladies de ses soldats et entretenait en santé ceux qui se portaient bien. Il institua aussi les danses sa-vou (5). Le fondateur de la dynastie des Chang en témoignait encore 1766 ans avant l'ère chrétienne (6). M. Georges Berne reproduit les gravures du système du Cong-Fou, méthode thérapeutique qui remonte au temps de Hoang-Ti, 2698 ans avant l'ère chrétienne (6).

Il y est question de massages, frictions, pressions, percussions, vibrations, d'exercices gymnastiques et de beaucoup d'autres mouvements passifs.

Dans l'Inde, où la médecine paraît avoir été étudiée depuis un temps immémorial, il y a un livre sacré, le quatrième, *Atharva-Veda*. Il s'y trouve un traité de médecine *Ayur-Veda;* il y est recommandé l'exercice corporel, les frictions, le massage. Mille ans, au moins, avant l'ère chrétienne, Susruta, dans son livre, commente l'*Ayur-Veda;* et il décrit frictions, massages, pressions, malaxations, pincements, torsions et autres manipulations, non seulement chez les sujets sains, mais aussi contre certaines maladies, notamment contre le “ rhumatisme chronique „ (7).

II

De tout temps, on a utilisé le massage dans un but purement hygiénique ou esthétique. Dans les bains de la Rome ancienne, chacun venait se faire masser, les hommes et les femmes, mais c'était dans tout autre intention que pour en obtenir un effet thérapeutique. Cependant, Hippocrate, Oribase et leurs contemporains reconnaissent déjà l'utilité du massage comme moyen de traitement.

M. J. Estradère y insiste davantage dans sa seconde édition : “ La pratique du massage n'est pas de création récente, comme semble l'indiquer le manque de règles établies jusqu'à ce jour. Le massage présente, au contraire, les titres de la plus haute antiquité, d'une antiquité qui se perd dans la nuit des temps, puisque les auteurs les plus anciens en parlent comme d'une pratique passée dans les habitudes et dont ils ignorent la date certaine. Les livres hippocratiques le donnent comme un moyen médical et hygiénique; car ils observent que, s'il est obligatoire à ceux qui font faire les exercices gymnastiques aux enfants de pratiquer le massage qui figure parmi les exercices passifs, il est également obligatoire au médecin *(sic)* de savoir masser pour soigner les maladies articulaires (p. 6). „

“ Le médecin, écrit Hippocrate, à propos du traitement consécutif à la luxation de l'épaule, doit posséder l'expérience de beaucoup de choses, et, entre autres, celle du massage: celui-ci resserre une articulation trop lâche et relâche une articulation trop rigide. „ Et plus loin : “ Il convient de masser l'épaule avec des mains douces et, dans tous les cas, avec ménagement; on communiquera à l'articulation des mouvements aussi étendus que possible mais, autant que cela se pourra, sans douleur. „ L'origine du massage est donc ancienne et l'emploi de cette méthode se trouve à tous les âges.

C'est Théophile de Bordeu qui le remarque, on ne pouvait pas en faire un secret : “ Nos rois, toujours attentifs au bonheur de leurs sujets, achetèrent en plusieurs occasions les remèdes des empiriques pour en faire part à tout le monde.

„ La liste de ces remèdes est fort considérable.

„ Nos rois jugèrent aussi à propos d'établir une *Commission royale,* dont leur premier médecin fut toujours le chef. Cette Commission (qui dure encore, 1722-1776) fut destinée à ramasser et à examiner les remèdes des empiriques, et à choisir les plus convenables et les plus utiles. Ce fut évidemment une ressource nécessaire pour endiguer l'empirisme, que les écoles combattaient avec force.

„ C'est de cette sorte d'école ou d'académie ou de tribumal, ou bien des sources faites pour y aboutir — supposé que les écoles ne fussent point propices à de nouveaux remèdes — que sont sortis la plupart de ceux que nous employons aujourd'hui : le mercure, le tartre émétique, les divers sels neutres, le quinquina, l'ipécacuanha, le kermès et tant d'autres, qui ont enfin forcé les médecins dogmatiques dans leurs retranchements.

„ Ils se sont accoutumés à croire que la découverte de ces remèdes leur appartenait (8). „

Les rois de France ont laissé aux médecins les satisfactions de nature à contenter l'amour-propre; mais ils ont su encourager tous ceux qui rendent de réels services dans l'art de guérir.

III

En 1528, le roi François Ier avait un *rhabilleur* ou *renoueur* attitré. C'était Guillaume Thoreau ou Tahureau; il approchait, au besoin, la personne du roi ; ses gages étaient les mêmes que ceux des chirurgiens (9).

Ambroise Paré le prenait avec eux sur le ton de la confraternité : " Or r'habiller une partie rompue, ou luxée ou séparée, est la réduire en son lieu. Pourquoi les vulgaires à bon droit appellent ceux qui réduisent les os fracturés ou luxés *r'habilleurs* ou *renoueurs.* Et pour bien redresser et r'habiller les os, il faut avoir parfaite connaissance de l'anatomie d'iceux, et la pratique de ce faire apprise des bons maistres et continuée de longue main (10). „

On a fait grand bruit au sujet de rebouteurs magistrats. Cependant la profession de magistrat, non plus que celle de chimiste, n'est jamais la manière simple pour conduire à la pratique chirurgicale et surtout pour y introduire des innovations ou des réformes. Ce ne peut être qu'une exception.

La fin du XIXe siècle en a vu un exemple fameux, lorsque L. Pasteur a fait de l'exercice illégal de la médecine par l'injection du sérum antirabique, sans même connaître le microbe de l'hydrophobie. — Un autre chimiste venu de Genève a cru pouvoir introduire vers la même époque, la frigothérapie en substitution des soins médicaux antérieurement admis. Dans la grande salle de la Société industrielle du Nord de la France, il a lancé son entreprise publiquement sous la présidence d'un professeur de la Faculté catholique de Lille, aux applaudissements de la majorité de ses collègues. Par malheur, le même chimiste courait simultanément la fortune de l'acétylène, qui s'est terminée par une condamnation pour escroquerie devant le tribunal correctionnel de Lille.

Il y a donc pour les modernes, une possibilité de renouveler l'histoire des Bailleuls, en même temps qu'il existe une Commission des remèdes secrets à l'Académie de médecine de Paris pour donner une large divulgation aux découvertes vraiment efficaces.

On peut canaliser l'exercice illégal et conduire ce qui est vraiment utile vers la pratique régulière de la profession médico-chirurgicale ; mais il ne faut pas laisser les modernes escompter l'accueil tutélaire dont Pasteur et Raoul Pictet ont pu être bénéficiaires. Pour en juger, il suffit de suivre dans la presse contemporaine les virulentes attaques, qui tiennent parfois lieu de discussion :... mais, au lieu des documents d'actualité, mieux vaut relire les accents du professeur Forget, à la Société de médecine de Strasbourg en 1849. Ils ne répondent à aucune polémique actuelle. C'est l'expression d'un état d'âme, qui ne varie pas d'une époque à une autre : " La pratique, en définitive, nous donne le pain quotidien. Il faut la disputer à une nuée de pirates. Redoublez donc d'énergie, vous, modestes praticiens de la campagne et même de la ville, pour lutter contre la concurrence du presbytère, du château, du rebouteur, du médecin des urines, de la somnambule et du sorcier! Je ne parle pas de la sage-femme, de l'herboriste et du pharmacien ; il y a là du moins quelque apparence de rudiment scientifique. Et qu'on n'imagine pas que cette ignoble crédulité, qui frustre le médecin, fraude la loi et fait outrage au bon sens le plus grossier, soit le partage exclusif des dernières classes. La haute société le dispute à la population la plus infime ; et des magistrats, des savants, des médecins même — *infandum!* — ne craignent pas de patronner ostensiblement ces déplorables abus, ces stupides jongleries! „... L'état d'âme est catégoriquement exprimé ; mais on le retrouve dans tous les temps, et il faut s'en souvenir à toutes les époques de l'histoire de la chirurgie.

Henri IV se contentait d'un seul renoueur ; mais Louis XIII en entretenait trois. Ils étaient également trois sous Louis XIV, savoir : maistre Jacques Cuvillier, maistre Denis Montfort, maistre Jacques Cuvillier, fils (11).

Cependant les rebouteurs n'avaient pas le rang des chirurgiens. Les statuts octroyés aux chirurgiens en 1699 interdirent aux " bailleurs et renoüeurs d'os „ d'exercer avant d'avoir subi une légère épreuve à Saint-Côme. Ils ne durent aussi prendre aucune autre qualité que celle d'*experts.* L'article 102 le précise ; il est relatif à tous " ceux qui peuvent être agrégés dans la communauté „ des chirurgiens. Ils ne sont pas pour cela membres de la communauté (12).

En 1786, la maison médicale de Louis XVI comptait, outre les médecins : 1 premier chirurgien, 1 premier chirurgien ordinaire, 8 chirurgiens ordinaires, 4 renoueurs, 1 oculiste, 1 dentiste, 1 opérateur pour la pierre au petit appareil, 1 opérateur pour la pierre au grand appareil, 1 chirurgien pédicure (13).

Dans cette hiérarchie, on le remarquera, les renoueurs sont loin du dernier rang ; ils savaient donc se rendre dignes de l'estime de leurs contemporains, non par le prestige, mais par le vrai mérite.

Dans ses *Lectures and Essays,* sir James Paget a consacré sa cinquième conférence aux affections que les rebouteurs guérissent. Son langage n'est pas vulgaire, lorsqu'il s'adresse aux étudiants de *King's College Hospital* de Londres : " Il serait de peu d'utilité pour nous d'estimer, même si c'était possible, la quantité de mal produite par un traitement pareil. Il est plus important de savoir et de considérer qu'il fait quelquefois du bien ; que, en le mettant en pratique, les rebouteurs vivent et arrivent à la réputation ; et que cette réputation est, pour la plupart, fondée sur ce qu'ils ont par hasard guéri un cas que quelque bon chirurgien n'avait pu guérir. En cela, comme dans les choses semblables, un succès rapporte plus de renommée, que cent insuccès ou malheurs n'apportent de disgrâce. Les patients qui sont guéris ne cessent de vanter leur sagesse à agir contrairement aux opinions autorisées ; mais ceux qui sont endommagés sont honteux d'eux-mêmes et retiennent leur langue... Peu d'entre nous sont faits pour exercer sans avoir un rebouteur pour rival ; et si celui-ci peut guérir un cas contre lequel vous avez échoué, sa fortune peut être faite et la vôtre compromise. „

Mais l'application raisonnée de cette portion spécialisée de la chirurgie au traitement des fractures est peut-être d'origine plus récente. Les modernes gagneront quelque sagesse, s'ils consentent à reconnaître les causes historiques qui ont retardé l'*évolution scientifique* du massage et de la mobilisation.

Certes, ce n'a pas été sans controverses et sans propos malveillants. " Lorsque Pouteau, Martin, Récamier, etc., etc. ont publié les résultats qu'ils obtenaient du massage..., on leur a contesté les résultats brillants de leur pratique (J. Estradère, pp. 7 et 8). „

On peut le répéter ici, l'histoire est un éternel recommencement. Les querelles ont conduit à l'indifférence, puis au dédain ; enfin l'oubli est devenu une véritable ignorance, et beaucoup pensent encore que le massage est une innovation toute moderne. Plusieurs persisteront quand même dans leurs erreurs. Quelques-uns seront désillusionnés, quand ils seront mieux documentés... Peut-être attacheront-ils moins d'importance à quelques mesquines revendications et à quelques amateurs de prétentions bruyantes.

Au XVI^e siècle Prosper Alpini (1553-1610) décrit les pratiques en usage dans les bains égyptiens (*De medicina Ægyptiorum,* Venetis, 1591, chap. XVIII, à Guilandinus, son élève) : " Les frictions sont tellement en usage chez les Égyptiens que personne ne se retire d'un bain sans être frictionné, *fricatus*. Pour cela, on étend la personne ; puis on malaxe et l'on presse de diverses manières avec les mains les diverses parties du corps. On fait ensuite exécuter des mouvements aux diverses articulations. On pratique ces manœuvres en avant d'abord, puis en arrière, sur les côtés, enfin de toutes parts. Puis, prenant les mains, on pratique sur elles les mêmes manœuvres sur les avant-bras, les bras, les épaules, le cou, la poitrine, le dos, qu'on fait fléchir de tous côtés. On ne se contente pas de fléchir, d'étendre et de masser les articulations ; on exerce aussi les mêmes pressions, les mêmes frictions sur tous les muscles. "

M. J. Estradère (édition de 1884, p. 36) abrège cette citation, en la traduisant. Il cite les usages maintenus en Égypte à une époque plus récente, d'après les *Lettres de Savary sur l'Égypte* (14).

Au temps de Jean-Louis Petit (1674-1750), il ne restait certes pas grand'chose de la pratique du massage et de la mobilisation dans le traitement des fractures. Cependant tout n'était point abandonné. On en retrouve la trace dans l'édition posthume du fameux *Traité des maladies des os :* " La paralysie du membre et l'atrophie ou la maigreur se guérissent par les *frictions* de linges chauds, et par les fomentations spiritueuses, capables de donner du mouvement au sang et aux esprits (95). "

C'est peu, mais c'est tout ce qu'on rencontre dans cet ouvrage, huit fois édité en français, et deux fois traduit en allemand. Qu'un pareil succès provoque l'animadversion de la Faculté de médecine, c'était prévu ; mais rien ne fut pénible à J.-L. Petit autant que de voir Winslow, qui, en sa qualité de censeur royal, avait approuvé son *Traité des maladies des os,* se rétracter de son approbation dans une lettre écrite à Bignon et insérée dans le Journal des Savants, de mai 1725. Winslow s'y plaint de ce que

J.-L. Petit n'avait rien changé dans son *Traité* après lui avoir promis de le corriger „ (96).

En 1741, c'était un doyen de la Faculté de médecine de Paris qui indiquait le massage et la mobilisation.

Au lieu de garder une sage mesure de douceur, il se trouvait dans la nécessité d'un massage violent ; et il achevait par une mobilisation, qui devait atteindre une vraie brutalité. Nicolas Andry était né à Lyon en 1658 ; il était doyen en 1724, et il a publié : *Orthopédie, ou l'art de prévenir et de corriger, dans les enfants, les difformités du corps* (Paris, 1741, deux volumes in-12, avec figures ; la traduction en allemand a paru à Berlin, 1744, in-8°).

Quand il indique le massage et la mobilisation, il s'agit du pied, dont le talon ne touche pas aisément à terre (t. I, p. 178) : “ Si le mal ne vient pas d'un estropiement, on peut y remédier par les remèdes propres à ramollir les tendons et les muscles : c'est de frotter la jambe depuis le jarret jusqu'au-dessous du talon, avec de l'huile de vers, matin et soir ; et, après avoir continué plusieurs jours ces frictions, qui doivent se faire avec la main nue,... (on entreprend la mobilisation). Pour faire les mouvements, le malade devra être couché tout le long et à la renverse sur le plancher. Deux hommes forts lui pratiqueront les divers mouvements... „ (97).

M. J. Estradère ne l'ajoute pas (1884, p. 39) : l'huile de vers se rapporte à une sorte de manie de N. Andry ; ce doyen querelleur avait écrit *De la génération des vers dans le corps humain*. Une satire écrite par Hunauld l'appelait *homo vermiculosus*. L'ouvrage n'en eut pas moins quatre éditions, et le doyen autoritaire imposait sa recette.

Pour en juger sans passion et sans haine, il faut jeter un coup d'œil d'ensemble sur cette époque et sur ses travers (Th. de Bordeu).

Les médecins dogmatiques mécaniciens “ ont pris pour base les lois d'hydraulique, celle des poids et des leviers appliqués au corps humain, celles de la circulation du sang et de ses divers dérangements ; aussi trouve-t-on dans tant d'auteurs, qui se sont copiés les uns les autres, les règles de la vitesse du sang dans ses tuyaux, celles de l'application de la saignée en différentes parties et en différents vaisseaux, la théorie de la dérivation et de la révulsion des humeurs par les saignées faites aux bras ou aux pieds.

„ C'est pour toutes ces raisons qu'on ne cesse de publier que le corps humain est une machine hydraulique, dont un médecin connaît les ressorts qu'il dirige et dont il dispose à sa volonté.

„ Et cette belle doctrine, disaient Chirac et tant d'autres, distingue les médecins modernes des anciens, qui, allant à tâtons sans avoir la connaissance de la circulation du sang et de ses suites, n'étaient que des espèces de maréchaux-ferrants. „

Puis Th. de Bordeu continue : “ Ces assertions et autres semblables ne sont que des théorèmes épars dans les ouvrages des (médecins) mécaniciens modernes. Ils doivent au reste ne pas le prendre sur un si haut ton avec tous les anciens, puisqu'il y en eut parmi eux qui eurent à peu près les mêmes principes, les mêmes projets, la même simplicité et la même solidité d'opinions!...

„ On sait que Paracelse osa viser à l'immortalité, conduit sur les ailes de la théorie la plus brillante et la plus près de la nature qui ait existé.

„ Il n'est pas le seul qui se soit laissé entrainer à ces prétentions; d'autres les ont eues sans oser les mettre au jour.

„ La panacée universelle, ou le remède qui guérit tous les maux possibles, est un morceau friand, après lequel bien des têtes courent comme après la pierre philosophale; autrefois c'était tête levée; aujourd'hui on se cache, mais on poursuit sourdement son objet.

„ J'ai vu un médecin qui disait être persuadé qu'il ne pouvait mourir en suivant les règles de son art.

„ J'en ai vu plusieurs qui ont offert de démontrer aux (médecins) mécaniciens que, si leurs principes étaient vrais, il serait possible de rajeunir tous les vieillards et surtout de retarder la vieillesse, en détruisant toute cause d'obstacle à la circulation du sang.

„ Prenez garde que c'est souvent d'après de pareilles spéculations qu'on se détermine dans l'application des remèdes.

„ C'est la marche de l'esprit humain.

„ Les dogmatiques modernes (1742-1776) ont cela de commun avec les anciens. Le grand rôle qu'ils ont joué en médecine est dû en partie à ces flatteuses idées (15). „

C'est dans les Facultés de médecine qu'on discutait de la sorte. Et il en était de même pour toutes les questions. La vérité scientifique n'était qu'un prétexte. Les querelles de sectes absorbaient toutes les polémiques, envenimées surtout par la morgue des puissants du jour.

On s'étonne de ne voir intervenir aucun chirurgien dans une étude sur le massage et la mobilisation. C'est la conséquence d'un autre ouvrage de Nicolas Andry : *Lettre de Cléon à Eudoxe, touchant la prééminence de la médecine sur la chirurgie* (Paris, 1738-1739, 2 vol. in-12). Nicolas Andry, doyen de la Faculté de médecine, fait voir que les chirurgiens de robe longue de Paris étaient soumis aux médecins de la Faculté, qui ne leur ont substitué les barbiers que parce qu'ils leur avaient manqué et s'acquittaient mal des fonctions de leur art *(sic)*... C'était le temps où les médecins ordonnaient tout et ne faisaient rien. C'était d'ailleurs le client qui expiait le manquement des chirurgiens à l'égard des médecins. C'est pourquoi il était livré aux barbiers. Parmi eux on choisissait deux hommes forts ; le client, couché tout le long et à la renverse sur le plancher, était à leur merci pour subir une mobilisation, pour laquelle Nicolas Andry ne formule aucune règle (16).

On comprend que, dans de semblables conditions, le massage et la mobilisation aient subi un trop juste discrédit, tout en restant dans les formes scientifiques avec toute la déontologie professionnelle de l'époque.

Les procédés autoritaires de Nicolas Andry, doyen très redouté, n'étaient nullement isolés. Le personnage le plus en vue donnait le ton aux confrères de second rang. Le public retenait les dissertations savantes; il connaissait les exercices physiques pratiqués pendant l'antiquité ; il apprenait les propriétés physiologiques et la puissance thérapeutique du massage et de la mobilisation; mais, au moment de se livrer, il se détournait avec épouvante. Les chirurgiens avaient été discrédités par les médecins : par crainte de ceux-ci, on évitait de se mettre entre les mains de ceux-là. Les médecins, ne faisant rien par eux-mêmes, livraient leurs clients à des barbiers, en les choisissant, non pas selon leur dextérité, mais uniquement pour leur force.

“ Le public a appris des médecins à raisonner suivant leurs principes; et c'est sur ces dogmes des médecins, de même que sur les connaissances que le public tient pour certaines d'après eux, que sont fondés des axiomes que tout le monde répète, en termes exprès, ou en termes qui ont la même valeur (17). „

Mieux valait l'inconnu!... et la masse du public s'est abandonnée à des empiriques de toute sorte (18).

Cette déviation regrettable ne s'est pas accomplie sans quelques efforts de réconciliation. Il y a eu même de véritables concessions pour obtenir un peu de paix.

IV

Claude Pouteau (1725-1775) s'est dégagé des pratiques erronées de son temps. Il l'indique dans son fameux *Mémoire contenant quelques réflexions sur quelques fractures de l'avant-bras, sur les luxations incomplètes du poignet et sur le diastasis.* Il décrit le bandage de son choix, puis il ajoute : “ Je n'emploie dans cet appareil ni emplâtre, ni compresse, ni liqueur pour humecter ces compresses, toutes choses propres à multiplier les êtres sans nécessité, et qui sont même embarrassantes. La vertu de tout emplâtre, de quelque nature qu'il soit, sur une fracture, se réduit à zéro, lors même qu'il n'existe sur la peau aucune rougeur ni démangeaison. Il en est de même de la compresse, dans quelque liqueur qu'elle ait été trempée. D'ailleurs, les emplâtres et les compresses sont également à charge par la difficulté de les coucher si exactement qu'ils ne fassent aucun pli, et qu'ils soient néanmoins en état d'obéir à l'engorgement, qu'on doit attendre, s'il n'est pas encore survenu. Un bandage circulaire, placé à sec, mérite donc la préférence dans les cas ordinaires de fractures, parce qu'étant bien fait, il ne laisse ni pli, ni repli incommode (98). „

Le tempérament de Claude Pouteau semble aussi peu combatif que celui de Sabatier. Il a fait des concessions et même de vrais sacrifices. Cependant le chirurgien lyonnais avait le sens clinique trop développé pour subir sans murmurer la tyrannie du formalisme jusque dans les déterminations du matériel, comme dans l'étroite règle d'une recette.

Les mêmes abus, toujours renouvelés sous des formes diverses, sont combattus sur le ton sarcastique par Mathias Mayor, lorsqu'il énumère : “ Les attelles, les verges et baguettes en bois, en baleine; le jonc, le roseau, le bambou, le cuir, le carton, l'écorce de certains arbres; la paille, l'herbe et le foin serrés en faisceaux; des plaques, des tissus ou des fils métalliques, tous les corps simples et composés, qui sont susceptibles de se mouler et de durcir autour du linge; du papier ou du carton; depuis la bouse de vache des Indiens, jusqu'au plâtre coulé des Arabes et des amateurs modernes, etc., etc., ... auxquels on a réellement recours, soit par besoin, par caprice, par habitude, usage, imitation, mode, esprit de secte et de coterie, par routine..... Faut-il donc s'étonner que cette foule de substances..... ait engendré cette autre foule, non moins considérable, de prétendues et de prétentieuses méthodes.....! „

L'infatuation est, en effet, aussi déplorable lorsqu'il s'agit d'un objet matériel que lorsqu'elle se borne à l'étroit horizon d'une formule ou d'une recette. Le massage et la mobilisation n'y ont pas échappé.

Intrinsèquement, ce sont toujours des ressources importantes. Pratiquement, le personnage le plus en vue de la Faculté a réussi, plus que d'autres, à les faire dévier des limites naturelles qui en confiaient le soin aux chirurgiens ou à leurs collaborateurs directs.

Il y a eu de louables efforts pour sauver de ce naufrage quelques pratiques du massage et de la mobilisation.

Le moins ignoré est venu du Collège royal de chirurgie de Paris. R. B. Sabatier (1732-1811) a publié en 1772 un travail sur les exercices du corps chez les anciens; il a décrit les mouvements actifs, passifs et mixtes: c'était riposter au reproche venu du doyen de la Faculté de médecine. Il n'était donc pas vrai que les chirurgiens ne connussent aucune règle *(sic)*.

M. J. Estradère signale le travail de Sabatier dans sa seconde édition (1884, p. 39), mais il ne précise pas l'indication bibliographique, qui n'est d'ailleurs pas donnée non plus dans le tome II de la *Biographie médicale* qui fait partie de l'*Encyclopédie des sciences médicales* (Paris, 1841, p. 558). Là se rencontre l'explication historique de l'inanité d'une protestation, dès qu'elle venait de Sabatier : “ Son esprit, orné et réfléchi, s'était nourri des exemples de ses prédécesseurs, dont il continuait les travaux. Soumis à la règle, docile aux préceptes consacrés par l'expérience, il tenait plus à perfectionner... qu'à découvrir et à faire prôner des choses nouvelles (19). „

Sabatier et Desault étaient les chefs des deux écoles (20), dont l'une se présentait avec toute l'autorité de Petit, de Louis, de

Morand, avec toute l'illustration de l'Académie royale de chirurgie; et dont l'autre, dans sa marche rapide, renversait pièce à pièce l'édifice élevé par le temps et l'usage et replaçait la science sur de nouvelles bases.

L'une conservait les anciennes doctrines; l'autre en proclamait incessamment de nouvelles et comptait une foule d'adversaires.

Du côté de Sabatier, les chirurgiens connaissaient donc les règles du massage et de la mobilisation; mais on en parlait peu, pour ne froisser personne. Du côté de la Faculté de médecine, toutes les préoccupations scientifiques, toutes les relations confraternelles étaient supplantées par la défense des privilèges, c'est-à-dire des intérêts professionnels.

Pour faire comprendre en quel mépris certains médecins de son temps tenaient les ancêtres, Bordeu écrivait : " Quelques-uns des vôtres ont traité Hippocrate et Galien avec mépris, et ils les regardent, suivant l'expression à jamais mémorable de Chirac, comme des maréchaux-ferrants.

„ ... Détachez-vous donc du désir de vous faire regarder comme les descendants légitimes d'Hippocrate et de Galien.

„ Dites qu'ils étaient dans l'erreur, et mettez-les dans la classe des empiriques et peut-être des charlatans, puisque vous les regarderiez comme tels s'ils vivaient parmi vous... (21). „

Les expressions de " charlatans „ et d' " empiriques „ ne sont pas spéciales à Théophile de Bordeu; on les voit revenir comme naturellement, lorsqu'il n'y a plus d'arguments scientifiques.

Et cependant il en est de même à toutes les époques : les bases de la science médico-chirurgicale sont l'expérience et l'observation, et la valeur des faits l'emportera sur les propos blessants qui veulent être des injures.

Sir James Paget termine, en ces termes, sa fameuse lecture *Sur les affections que les rebouteurs guérissent* : " A la vérité, pour tous les cas dont j'ai parlé, je recommande l'étude du mémoire de Hood (99). Il faut rendre capable tout chirurgien de faire ce que j'ai conseillé : imiter ce qui est bon et éviter ce qui est mauvais dans la pratique des rebouteurs „ (100).

Que l'observation vienne d'un empirique et que l'expérience soit acquise par un charlatan, il n'en est que plus nécessaire d'endiguer leurs acquisitions scientifiques, de les canaliser, pour en donner le fruit à l'humanité tout entière.

Le seul véritable intérêt professionnel consiste donc à en organiser la canalisation et à en mener la direction conformément aux saines et traditionnelles critiques de la chirurgie (Guermonprez).

On n'en était pas là au XVIII^e siècle.

Dans les revendications, qui absorbaient le meilleur de la vie médicale, l'étroitesse d'esprit inspirait des procédés sectaires.

M. J. Estradère s'abstient de le dire (22), mais c'est le motif, qui arrête la plume des médecins de cette époque (23). Aucun médecin civil ne s'y serait hasardé; c'eût été s'exposer à être expulsé de la Faculté.

Il fallait un médecin militaire, pour donner cette preuve d'indépendance et surtout pour la pousser jusqu'au rapprochement de la médecine et de la chirurgie.

C'est exprimé jusque dans le titre même du livre : *Gymnastique médicinale et chirurgicale, ou essai sur l'utilité du mouvement ou des différents exercices du corps et du repos dans la cure des maladies,* par M. Tissot, docteur en médecine et chirurgien-major du quatrième Régiment de Chevau-légers (Paris, MDCCLXXX). C'est, au dire de M. J. Estradère, un des plus importants ouvrages du XVIII^e siècle sur la question. Mais la tyrannie anonyme du groupe de la Faculté avait une telle puissance, que l'auteur n'a pas osé placer le mot *massage* (24).

La peur du mot écartait le prétexte d'une mesure disciplinaire; mais il faut croire que ce n'était pas encore une suffisante précaution : la peur de l'homme se retrouve par le fait d'une citation à l'avantage du doyen redouté. C'est une confusion, voulue de Nicolas Andry et du corps médical, qui votait les peines disciplinaires contre ceux qu'il jugeait “ les irréguliers de la profession „; la décision avait force de loi (25).

Et on tenait pour faiblesse professionnelle ce qui avait l'excuse du nombre des défaillants et des mœurs du temps.

Cependant Tissot écrit sans ambages quel a été le motif de sortir d'une réserve observée par tous ceux qui refusaient de prendre leur part d'une querelle passée sous silence par M. J. Estradère : “ De nos jours, écrit Tissot, un médecin célèbre, sorti de l'École de l'Hippocrate hollandais (à Leyde) est venu ajouter le dernier degré de gloire et de succès à la gymnastique médicinale. Appelé à Paris il y a quelques années pour y pratiquer l'inoculation sur la personne d'un prince cher à la nation (26), il y fut à peine connu, que la foule des malades l'investit. Il prêcha dans ce pays-ci une doctrine, que nos médecins n'avaient su faire recevoir : cette doctrine fut celle du mouvement et des exercices du corps. Il est un moment où la vérité s'établit enfin en dépit de tous les efforts qu'on fait contre elle. Tronchin fut heureux; il persuada. La plupart des malades qui consultaient Tronchin étaient des gens riches, perdus par la mollesse, l'oisiveté et la bonne chère. L'exercice et la diète, voilà quelle devait être leur médecine; aussi Tronchin eut-il les succès les plus brillants; et alors il fut de bon ton de faire de l'exercice; les malades adoptèrent ce moyen curatif comme une mode nouvelle (27). „

Le rédacteur de la BIOGRAPHIE MÉDICALE (Paris, 1841 ; II, 370) cite un passage de l'*Essai historique de la médecine en France* par Chomel (p. 25) qui est bien la contre-partie : "... La postérité aura peine à croire qu'on ait vu à Paris un médecin étranger, fort à la mode et fort couru, qui cependant rejetait de sa méthode, saignées, purgations, lavements, quinquina, opium, émétique, lait, bains, eaux minérales, vésicatoires, etc. *Toute sa pratique se bornait à conseiller des frictions, du mouvement,* de l'exercice, de longues promenades à pied, l'usage du vin, de la viande froide.

„ D'une thèse particulière vraie, il en faisait une trop générale. Son tempérament froid influait sans doute sur sa conduite. Il croyait ne pouvoir jamais assez augmenter le cours du sang et des humeurs, pour faciliter des crises, dont il attendait patiemment la guérison du malade : méthode perfide dans les maladies aiguës, capable seulement d'amuser ceux qui s'imaginent être malades. Aussi ne lui a-t-on vu traiter ou guérir que des femmes, des vaporeux, des mélancoliques... „

" Cette sortie est bien vive, observe le rédacteur de la BIOGRAPHIE MÉDICALE.

„ A Paris, Tronchin sut habilement profiter du faible de certains malades, que la longueur de leurs maux désole, ou qui, dans les maladies aiguës, croient trouver plus de ressources dans la pratique d'un nouveau venu. Il fit des cures qui contribuèrent à le tenter de se fixer à Paris; mais il les éluda adroitement, et se rabattit toujours sur les raisons qui l'attachaient à sa patrie (Genève). Une de ces raisons fut, dit-on, la conduite des docteurs de la Faculté, qui blâmaient hautement la manière singulière, qu'il affectait dans le traitement des maladies. Tronchin, à Paris, aurait été dans un pays ennemi, s'il s'y fût fixé dans ces premiers moments qui donnent du ton à un étranger. Le mérite est alors en butte à la jalousie; souvent même il s'éclipse par la possession, parce qu'un nouveau venu y perd à être vu de trop près ou trop longtemps. On ne peut cependant disconvenir des talents de Tronchin (Paris 1841; II, 370). „

Tissot se prononce pour que la direction n'appartienne qu'aux médecins : “ Ce principe, qui est vrai par rapport à toutes les maladies en général, le devient encore plus lorsqu'il s'agit du traitement des maladies chirurgicales; et c'est pour cette raison que je m'étendrai plus particulièrement sur cet objet, parce que cette matière est presque neuve „ (Tissot, p. 14). Puis, par le silence, on s'est tenu à l'écart des querelles (28).

Pendant la période révolutionnaire, tout l'enseignement a été brisé; et le silence, imposé par la loi des suspects, a fait reculer très en arrière toutes les sciences médicales (101).

Pour ceux qui s'en étonnent, Maurice Raynaud l'a dit : “ Il s'en faut que la chronologie soit toujours d'accord avec les doctrines. Il a fallu plus d'un demi-siècle pour que la circulation du sang fût admise sans conteste, un demi-siècle pendant lequel la doctrine nouvelle se heurta à la plus étrange et à la plus affligeante des formes du scepticisme : celle qui *s'obstine à fermer les yeux devant l'évidence, et à combattre par les seules armes de la dialectique, les faits les mieux établis.* Que de talent, que de science même, que d'esprit surtout, dépensés en pure perte par les adversaires des *circulateurs,* comme on les appelait alors! Guy Patin, parmi bien d'autres, en est un exemple mémorable; esprit singulièrement délié, mais fermé à toute idée nouvelle, enveloppant dans un égal dédain, avec toute la pharmacopée de son temps, l'antimoine et la circulation du sang, réduisant, en fin de compte, toute la thérapeutique à la saignée, il nous fournit une *preuve éclatante que le scepticisme et la routine marchent souvent de pair.* Qui oserait dire, d'ailleurs, que la race des Guy Patin soit entièrement perdue, et que l'esprit de Harvey ait, aujourd'hui, partout et absolument triomphé? „

Pourquoi le massage et la mobilisation auraient-ils été préservés à une époque pendant laquelle tout a été bouleversé? Il a fallu du temps et des circonstances propices pour regagner toutes les valeurs perdues par la science et reprises par la routine.

En 1821, Charles Londe a publié un volume intitulé : *Gymnastique médicale, ou exercice appliqué aux organes de l'homme, d'après les lois de la physiologie, de l'hygiène et de la thérapeutique.* Ce n'est que le premier volume d'un ouvrage demeuré incomplet. Le second volume, celui qui devait traiter " l'application des exercices à l'homme malade ", n'a jamais paru. L'auteur donne un chapitre (p. 253) sur le " massage ou massement "; mais c'est l'écho de l'article de Petit-Radel dans l'*Encyclopédie* et de celui de Piorry dans le *Dictionnaire des sciences médicales.*

Cependant la Société de la Faculté de médecine de Paris (séance du 21 décembre 1821) avait désigné Chaussier et Esquirol, pour faire un rapport, qui a été lu et adopté dans la séance du 4 janvier 1821 " en invitant son auteur à poursuivre ses recherches, ses expériences, et à mettre fin à la seconde partie de son ouvrage, qu'il a si heureusement commencé ".

A cette époque, la Faculté de médecine de Paris était donc revenue de ses préventions : elle encourageait le massage et la mobilisation jusqu'à ses applications thérapeutiques.

Mais un rapport académique ne pèse pas sur l'opinion.

Et l'opinion de la masse des praticiens de la médecine est comme toute autre opinion, sujette à une impressionnabilité irraisonnée. Un médecin a osé le dire en un congrès : " Malheureusement, messieurs, nous pouvons le dire entre nous, ce sont les médecins qui ont donné le plus mauvais exemple. La remarque en a été faite bien souvent : jamais philosophes, littérateurs, poètes, n'ont dit autant de mal de la médecine que les médecins eux-mêmes ! Où trouvera-t-on sur la thérapeutique, par exemple, un jugement plus cruel que celui-ci : " Incohérent assemblage d'opinions
" elles-mêmes incohérentes, elle est peut-être, de toutes les
" sciences physiologiques, celle où se peignent le mieux les travers
" de l'esprit humain ! Que dis-je? Ce n'est point une science pour
" un esprit méthodique; c'est un ensemble informe d'idées
" inexactes, d'observations souvent puériles, de moyens illusoires,
" de formules aussi bizarrement conçues que fastidieusement
" assemblées. On dit que la pratique de la médecine est rebutante

„ je dis plus : elle n'est pas, sous certains rapports, celle d'un „ homme raisonnable, quand on en puise les principes dans la „ plupart de vos matières médicales. „ Qui s'exprime ainsi, messieurs ? Ce n'est pas le premier venu : c'est Bichat, que nous revendiquons tous plus ou moins, et avec raison, comme un des promoteurs de la science moderne!

„ Et c'est par centaines, que nous pourrions emprunter à nos principaux chefs d'école, des portraits aussi peu flatteurs; sans compter Broussais, qui déclare sans ambage que jusqu'à lui, Broussais, la médecine n'a fait que bercer les hommes d'un chimérique espoir, et qu'à tout prendre elle a été plus nuisible qu'utile à l'humanité! Convenez qu'après cela, les gens qui nous jugent du dehors sont excusables d'y mettre un peu de sévérité (29). „

Le massage et la mobilisation ne pouvaient avoir le privilège d'échapper à ces propos.

Dupuytren a cependant préconisé un traitement, qui faisait du massage, au moyen de pressions ménagées sur les faces antérieure et postérieure de l'avant-bras, dans la fracture diaphysaire des deux os. C'est Dupuytren lui-même, qui refoule les muscles extenseurs et fléchisseurs dans l'espace interosseux. Son massage devait être important et très efficace, puisqu'il se réservait cette manœuvre, à la façon d'un acte chirurgical prépondérant... Cependant le mot *massage* n'y est pas.

Lorsque la fracture affecte les os de l'avant-bras, les pièces nécessaires sont : une bande longue de quatre ou cinq aunes, des compresses graduées, deux attelles de la longueur de l'avant-bras, ou même un peu plus longues, mais surtout plus larges, enfin une attelle en fer recourbé en dehors et que Dupuytren nomme attelle *cubitale*. Le blessé étant assis ou couché, les quatre doigts de la main sont saisis par un aide, un autre prend le bras à sa portée inférieure; l'avant-bras étant tenu un peu fléchi sur le bras, on procède à l'extension. Le chirurgien, au moyen de pressions ménagées sur les faces antérieure et postérieure de l'avant-bras, refoule les muscles extenseurs et fléchisseurs dans l'espace intervenu, auquel il rend ainsi ses dimensions naturelles, les fragments du radius s'écartant de ceux du cubitus. Puis la paume de la main est enveloppée de tours de bande jusqu'au poignet; celle-ci est ensuite remise à un aide; des compresses graduées d'une longueur proportionnée et trempées dans l'eau végéto-minérale sont appliquées sur les faces dorsale et palmaire et doivent quelque peu avancer sur le poignet, le carpe, le métacarpe et sur les extrémités humérales du coude. Les deux attelles étant posées par dessus, la bande du poignet est reprise des mains de l'aide et le bandage roulé est continué sur l'avant-bras, du poignet jusqu'au coude. On a ainsi augmenté le diamètre antéro-postérieur; et l'espace interosseux nécessaire aux mouvements de rotation est conservé (30).

V

Dupuytren a donc pratiqué le massage ; il en a même prolongé l'action par le dispositif de ses bandages, mais il ne paraît pas s'être préoccupé de la mobilisation après les fractures.

C'est sur la question de la mobilisation que Munaret a critiqué ses contemporains à propos de leur traitement des fractures. Il n'est pas " d'accord avec les auteurs qui écrivent, d'une manière générale, que le traitement des fractures est une des parties les plus avancées de l'art chirurgical. J'ose croire, au contraire, écrit-il dans sa septième *Lettre* — qu'ils me pardonnent ce franc parler sur le terrain de la science — que, jusqu'en l'année 1812, époque à laquelle Sauter publia sa méthode, le traitement des fractures des membres, surtout celui des fractures des membres inférieurs, avait langui dans une atrophique enfance, emmailloté qu'il était dans les langes de Scultet !

„ Or, le (procédé) du médecin allemand permet à un membre inférieur fracturé, mais réduit, reposant sur un cadre sanglé, garni et suspendu au ciel du lit ou au plafond de la chambre, tous les mouvements oscillatoires, parallèles à l'horizon, sans compromettre l'exact maintien des fragments et sans douleur. „ Permettre les mouvements du membre blessé sans compromettre l'exact maintien des fragments, c'est répondre aux indications fondamentales des soins consécutifs.

Mayor, de Lausanne, employa son zèle et son talent à mettre en pratique ce procédé. " Ce chirurgien, déjà connu par d'autres travaux, publia à plusieurs reprises tous les avantages qu'il en éprouvait dans son hôpital et dans sa pratique civile. On peut dire qu'il prêcha courageusement dans le désert pendant vingt ans... „ dit Munaret. Et il ajoute : “ Ce fut en 1832 que, lisant à mon tour dans un journal de médecine le compte rendu d'un de ses ouvrages sur le même sujet, je me pris à admirer, non pas tant la supériorité patente de cette méthode sur toutes les autres, que l'entêtement véritablement sublime de tous nos confrères. „

Dans l'enthousiasme de ses succès, Munaret a fait une confusion (qui est commune dans tous les temps) entre méthode et procédé. Il a changé de méthode en sauvegardant la mobilité des articulations sans compromettre la contention de la fracture; et ce changement lui a permis de “ stimuler l'attention du Français si vite blasé..., au bénéfice d'une méthode, dont il s'était fait l'apôtre „ après Mathias Mayor.

Il a commis l'erreur d'attribuer ses heureux résultats au procédé de l'hyponarthécie simple, ou bien à celui de l'hyponarthécie trochléenne.

D'autres ont prétendu appliquer la même “ recette „. Chacun l'a fait à sa façon. Cusco y a réussi à l'Hôtel-Dieu de Paris, de même que beaucoup d'autres ; mais il n'en a pas été partout ainsi. Le procédé est tombé en désuétude; il a été remplacé par d'autres, qui ne valent, ni mieux, ni pis.

Le malheur est que le discrédit est tombé du même coup sur la méthode elle-même, en même temps que sur son procédé d'application... C'est d'autant plus regrettable que Munaret n'a nullement méconnu la part de la mobilisation réglée pour justifier ses préférences.

Il s'est fait illusion en considérant la mobilisation comme une sorte d'accessoire, tandis que le support du membre fracturé lui inspirait une sollicitude injustifiée.

Ainsi s'explique comment tout l'avantage d'une bonne méthode a été déplorablement perdu lorsqu'on eut délaissé le simple procédé du support.

Parmi les modernes, il s'en trouve plusieurs qui ont découvert le traitement des affections ostéo-articulaires par le massage et la mobilisation. Il ne s'agit pas pour eux de revendication de priorité; ils ont démontré, à leur façon, combien est certaine une vérité qui s'est imposée, il y a plus de soixante ans, à un esprit très indépendant. Amédée Bonnet n'a été suivi que par le petit nombre;

et il est bien oublié dans les milieux favorisés par la vogue. Sa part n'en est pas moins certaine.

Dès 1837, Amédée Bonnet, de Lyon, définit les effets de l'immobilité prolongée des articulations. Son texte est à relire, surtout pour les critiques. Il est temps de les documenter.

Ce n'est pas pour le vain plaisir du changement qu'Amédée Bonnet a tant innové dans la thérapeutique des maladies articulaires. C'est par esprit de probité chirurgicale. L. Ollier l'a expliqué dans son discours le jour de l'inauguration de la statue d'Amédée Bonnet dans la cour de l'Hôtel-Dieu de Lyon :

" Amédée Bonnet ne tarda pas à reconnaître que les grandes mutilations, ou même *les opérations* moins sanglantes, *devenaient quelquefois plus terribles que la maladie qui les avait fait entreprendre.* Il se persuada à bon droit que certaines conquêtes de la chirurgie opératoire avaient été *trop chèrement achetées;* et, dès lors, se pénétrant de plus en plus de cet esprit salutaire qui a fait ajouter à la chirurgie le nom de *conservatrice,* il s'arrêta. A partir de ce moment jusqu'à la fin de sa carrière, cet esprit le guida dans toutes ses entreprises, et, si quelques-unes de ses innovations ont pu *paraître téméraires,* elles furent, *en réalité, conservatrices,* en ce sens qu'elles étaient *moins aventureuses et moins téméraires que toutes celles qu'on avait proposées jusque-là.* Réduire le nombre des mutilations, rendre innocentes celles qu'on ne peut éviter: voilà désormais les tendances dominantes d'Amédée Bonnet.

„ Les maladies articulaires, si fréquentes dans nos climats, si désastreuses pour les classes pauvres, étaient à cette époque — comme aujourd'hui encore — la principale cause de ces mutilations. *Les étudier, apprendre à les guérir,* était un moyen sûr, quoique indirect, d'arriver à son but. Amédée Bonnet se mit à l'œuvre. Invoquant tous les moyens d'exploration que la science moderne pouvait lui fournir, il s'engagea dans des recherches où ses prédécesseurs avaient à peine planté quelques rares jalons. Il jeta ainsi les bases d'une de ces œuvres capitales, classiques dès leur apparition, qui ne sont pas définitives sans doute, mais qui deviennent le point de départ obligé de tout perfectionnement.

„ Génie essentiellement progressif, Amédée Bonnet ne laisse pas à d'autres le soin de féconder ce qu'il a créé; il travaille et travaille sans relâche; et huit ans après, il donne son *Traité de thérapeutique des maladies articulaires,* qui aurait pu paraître la limite de sa puissance si, quelques années plus tard, il ne fût venu prouver lui-même qu'on pouvait aller plus loin.

„ Parallèlement à cette grande entreprise, il en poursuivait une autre qui tendait plus directement encore au but final qu'il s'était proposé. Ce n'était pas assez que d'avoir, par une thérapeutique préventive, diminué le nombre des mutilations jusque-là réputées nécessaires; il voulait encore rendre moins dangereuses les mutilations inévitables. Et alors, se souvenant sans doute d'une pratique qui, déjà il y a cent ans, dans ce même Hôtel-Dieu de Lyon avait illustré Pouteau, il cherche de nouveaux moyens de diérèse. Amédée Bonnet se sert du feu et des agents chimiques, étudie leur action, apprécie leurs avantages, conclut à leur supériorité, et, comme conséquence forcée, tend à réduire de jour en jour le rôle de l'instrument tranchant (Lyon, 1862; pp. 54 et 56). „

A l'époque d'Amédée Bonnet, il y avait, en effet, des notions qui s'étaient obscurcies. Chez les blessés, on ne connaissait plus qu'une seule sorte d'arthrite, “ l'arthrite traumatique, ... où tous les tissus articulaires sont contus, divisés, désorganisés par un agent mécanique „ (102). Cette façon de C. P. Forget était celle de la plupart de ses contemporains. C'est le temps où l'on fait de l'immobilité, de la compression, etc. Près des chroniques, on invoque, avec des succès variés, l'hydrothérapie, les eaux minérales de toute espèce, sulfureuses, alcalines, iodées, etc... Dans ces derniers temps, des doutes se sont élevés sur l'utilité du traitement (qui est assimilé à celui du rhumatisme). Le fait est que le rhumatisme est une de ces affections qui cèdent ou résistent indifféremment, quels que soient les remèdes qu'on leur oppose. Bon nombre de rhumatismes ayant été soumis parallèlement à l'expectation, d'une part, et d'autre part, à des médications diverses, l'avantage serait resté à l'expectation. Il est très possible que le rhumatisme soit une de ces maladies qui, comme l'érysipèle, la variole, l'ictère simple et beaucoup d'autres, parcourent spontanément leurs périodes et guérissent très bien, abandonnées à elles-mêmes. Dût le fait se vérifier, il n'en faudrait pas moins placer les malades dans des conditions hygiéniques favorables, et surveiller les accidents pour les combattre au besoin.

Un pareil langage, proféré par un des meilleurs esprits de son temps, est un témoignage irréfutable de l'obscurité de la question à cette époque. Il fallait donc commencer par s'orienter.

En 1844, Amédée Bonnet l'écrit nettement : " Lorsqu'une articulation exécute des mouvements, il n'est pas un seul des tissus, qui la composent, qui ne soient modifiés. Le tissu cellulaire, les aponévroses, les muscles et les ligaments sont tour à tour distendus et relâchés: les cartilages et les synoviales exercent des frottements les uns sur les autres; et, d'après les recherches de Jules Guérin, les cavités articulaires éprouvent des mouvements alternatifs d'ampliation et de resserrement, qui favorisent l'exhalation de la synovie. Ces considérations font comprendre qu'il n'est pas de modificateur local qui agisse avec plus de généralité et de puissance sur les mouvements.

„ A part les inflammations aiguës, accompagnées de vives douleurs et de maladies chroniques, où l'on ne peut obtenir la guérison que par l'ankylose, *l'on doit proscrire l'immobilité* (103.) Les observations de Teissier, de Lyon, en démontrent *tous les dangers.* Si elle suffit à elle seule pour produire des inflammations de la synoviale, des épanchements de sérosité, des gonflements et des ulcérations des cartilages, combien ne doit-elle pas contribuer à entretenir et à aggraver ces lésions quand elles existent par avance (104)! „ Ce propos énergique acquiert l'importance d'une sorte de réquisitoire autorisé, bien que posthume, lorsqu'on tient compte de la haute et sage compétence d'Amédée Bonnet. Proscrire l'immobilité, lui attribuer de vrais dangers, lui reprocher d'entretenir et d'aggraver les lésions articulaires, tel est bien l'enseignement d'Amédée Bonnet. On l'a compris jadis, même à Paris (105).

Paul Broca l'a dit, en prononçant, devant la Société de chirurgie de Paris, l'éloge d'Amédée Bonnet : " Avant lui, sans doute, on guérissait déjà sans amputation et sans résection beaucoup de tumeurs blanches; mais ces cures ne s'obtenaient souvent qu'au prix d'une infirmité permanente. La soudure de l'articulation était considérée comme une terminaison heureuse; les déviations, les rétractions, les subluxations consécutives comme des accidents presque sans remède. On désirait toujours, dans la prévision de l'ankylose, que le membre gardât une position déterminée; on avait recours aux gouttières ou aux appareils pour l'y maintenir en immobilité, mais, lorsqu'il était déjà dévié, lorsque la rétraction instinctive des muscles, provoquée et entretenue par la douleur inflammatoire, avait déjà déformé la jointure, on croyait devoir respecter cette attitude vicieuse, dans la crainte d'exaspérer l'inflammation par des manœuvres violentes et très douloureuses, de provoquer la suppuration et d'interrompre le travail d'une guérison commencée.

„ Bonnet, dans ses premières tentatives, ne se proposait d'abord, en redressant les tumeurs blanches, que d'atténuer les inconvénients de l'ankylose éventuelle; et, dominé comme tout le monde par la crainte de redoubler l'inflammation, il n'était pas sans inquiétude sur le résultat des tiraillements auxquels il soumettait l'articulation malade. Mais il reconnut bientôt, à sa grande satisfaction, que le redressement et même le redressement brusque, quelque douloureux qu'il fût sur le moment, était suivi au bout de quelques heures d'un soulagement marqué, pourvu que le membre fût immédiatement immobilisé dans un appareil convenable; puis il constata que l'inflammation, au lieu de s'accroître, diminuait souvent avec rapidité, et qu'en définitive la bonne position n'était pas seulement un moyen d'empêcher la production des difformités, que c'était encore un moyen antiphlogistique...

„ Mais, si l'on se bornait à redresser le membre et à le maintenir immobile, l'ankylose complète ou incomplète aurait toute chance de se produire; et les fonctions de la jointure seraient à jamais perdues.

„ Prévenir l'ankylose, telle fut la seconde indication que poursuivit notre éminent collègue.

„ Tous les chirurgiens avaient déjà eu la même pensée; plusieurs avaient osé la mettre à exécution, et certes ce n'étaient pas les moyens qui manquaient. Il suffisait, à la fin du traitement et lorsque l'inflammation paraissait éteinte, de soumettre l'articulation à des manipulations méthodiques, pour empêcher la soudure des surfaces opposées, et pour rendre aux ligaments rétractés et aux muscles raccourcis par une longue inaction leur longueur et leur flexibilité. Mais cette indication, si simple qu'elle fût, n'avait pu pénétrer dans la pratique commune. On craignait toujours de rallumer l'inflammation, de provoquer la récidive de la tumeur blanche; on voulait attendre avant d'agir que l'engorgement fût entièrement dissipé et, lorsque ce moment était venu, il était trop tard : l'ankylose était déjà confirmée ! Tel était l'état des esprits avant les travaux d'A. Bonnet.

„ En étudiant la question de plus près, il reconnut que, souvent, les altérations anatomiques sont très inégalement réparties sur les ligaments et les surfaces d'une même articulation, qu'elles peuvent entrer en résolution à des époques différentes, et qu'il peut être avantageux de *faire exécuter certains mouvements,* à un moment où certains autres seraient nuisibles. La flexion et l'extension, l'adduction et l'abduction, la rotation, la circumduction sont autant de fonctions distinctes; il faut savoir les remettre en jeu par des moyens indépendants et souvent à des périodes successives. Le fonctionnement partiel ou élémentaire, suivant son expression, doit donc le plus souvent précéder le fonctionnement complet. Am. Bonnet attachait beaucoup d'importance à cette idée, qui lui avait suggéré le plan d'un *Traité de thérapeutique fonctionnelle,* ouvrage dont il rassemblait depuis longtemps les matériaux, lorsque la mort vint le frapper.

„ *Pour obtenir le fonctionnement partiel des articulations, il inventa un grand nombre de machines fort ingénieuses et fort efficaces, sans aucun doute,* mais qui ont peut-être l'inconvénient de compliquer outre mesure l'arsenal de la chirurgie. „

P. Broca l'a donc bien proclamé en séance solennelle de la Société de chirurgie de Paris, les machines d'A. Bonnet sont fort efficaces, fort ingénieuses et en grand nombre; et c'est bien lui, qui en est *l'inventeur.* Qu'importe une critique, quand elle hésite à compliquer l'arsenal de la chirurgie, en y ajoutant des machines fort efficaces ?... Depuis ce temps, la chirurgie s'est trouvée en présence de bien d'autres complications, non seulement de son arsenal, mais encore de ses locaux et même de ses annexes; et elle a tout accepté, tout subi, tout transformé, bien que ce ne fût pas toujours très ingénieux, mais sur cet unique argument que tout était *fort efficace!*

Les inventions d'Am. Bonnet n'eurent pas cette fortune d'emblée; elles sont même tombées dans l'oubli, du moins celles qui se rapportent à la mécanothérapie.

A. Bonnet l'a écrit dans la préface de son dernier ouvrage (15 nov. 1858) : “ Pendant longtemps, le traitement local des maladies articulaires n'a laissé au chirurgien d'autre alternative que l'emploi de moyens topiques, qui se bornaient à modifier les fonctions et la structure de la peau, ou le choix d'opérations qui entraînaient des accidents graves, et laissaient après elles de tristes mutilations. Il importait de sortir de cette voie stérile ou dangereuse et de trouver des méthodes plus efficaces que les topiques, les frictions et les douches, et qui permissent en même temps de *conserver l'intégrité et les fonctions des jointures.* „ Ce progrès a été accompli, du moins dans une certaine mesure, pendant les vingt dernières années (1838-1858). Il a été la conséquence d'études sérieuses sur les altérations de forme, de rapports et de fonctions dont les jointures peuvent devenir le siège, et sur l'emploi de méthodes thérapeutiques propres à ramener les membres à leur direction normale, à en assurer le repos et à régler, suivant les cas, *l'exercice élémentaire ou l'exercice complet des mouvements.*

J. Garin, de Lyon, a pu le dire avec raison : “ Le sujet traité par A. Bonnet est d'un intérêt permanent pour la science et pour l'humanité. Il s'agit, en effet, des maladies articulaires, *le plus généralement considérées comme incurables* et des nouvelles *méthodes imaginées pour les guérir.* Les tumeurs blanches des jointures et les ankyloses qui les suivent, les opérations et les manœuvres curatives de ces maladies, voilà tout l'objet de ce livre ! „ Non, ce n'est pas tout : il y a dans l'esprit de ce livre, sinon dans son texte, la ressource de la guérison pour les ankyloses et autres difformités après les fractures et après bien des traumatismes. Il en est de même pour les rigidités consécutives aux phlegmons et pour de nombreuses arthropathies, sans compter quelques contractures et plusieurs formes de paralysies des membres (106).

De tous ces cas, le plus généralement considérés comme incurables, les plus heureux sont ceux des arthropathies et autres processus morbides post-traumatiques. Le temps est venu de faire retour aux méthodes d'A. Bonnet et de ne plus tenir les infirmités post-traumatiques pour d'inéluctables fatalités.

Quand on aura continué les soins consécutifs avec persévérance et dextérité, on diminuera le nombre et l'importance de ces maladies considérées comme incurables.

On y arrivera, si on retourne au texte authentique d'A. Bonnet : au lieu de l'immobilisation systématique, ce sera souvent le contraire, c'est-à-dire la mobilisation, qu'on trouvera.

A. Bonnet attribue pour bases à ses travaux quatre principes distincts : 1° la méthode sous-cutanée de section des tendons ou des muscles; 2° l'éthérisation pour le diagnostic ou le redressement des difformités; 3° le système de bandages qui se moulent sur les formes du corps — quoique primitivement inventés pour les fractures, ils ont permis de supprimer les pansements, dont les attelles droites et inflexibles formaient la base, et d'assurer le repos des articulations sans exercer de pressions douloureuses; 4° la cautérisation pour la résolution et l'organisation complète des tissus engorgés et dangereux.

Puis il s'explique sur l'espèce d'isolement, dont il a souffert, puisqu'il a vu qu'il n'était pas suivi. Il a le pressentiment de l'oubli, dont sa grande mémoire est encore obscurcie :

" Quoique l'École de Paris ait pris une part importante à la généralisation, au perfectionnement et à la diffusion de quelques-unes de ces découvertes, elle est restée étrangère à l'invention de la plupart d'entre elles. Le mouvement s'est accompli hors de son sein, en ce qui regarde les nouveaux systèmes de pansement et de cautérisation, les principes de redressement des membres dans les difformités articulaires, la rupture de l'ankylose, les tuteurs et les *appareils de mouvement.* Il est résulté de cette direction scientifique un singulier contraste entre l'esprit d'innovation, qui, à Lausanne, à Bruxelles, à Lyon, à Naples et à Berlin, présidait aux travaux de thérapeutique (des maladies) articulaires; et la conservation, à Paris, des traditions classiques, depuis la théorie, scrupuleusement suivie, des causes de l'allongement et du raccourcissement dans les coxalgies, par la répulsion et la luxation du fémur, jusqu'à l'absence de tout redressement et de tout appareil contentif ou moteur. " — Cette attitude spéciale du milieu parisien a été une déception pour l'homme de bonne foi qu'était A. Bonnet. Elle est cependant bien indépendante des personnalités : on l'a revue cinquante ans plus tard (1896), précisément sur les mêmes questions et avec des agitations et des vexations bien caractéristiques de la différence des temps.

Loyalement, le chirurgien lyonnais a voulu documenter tous les hommes compétents, même ceux de Paris, qui lui opposaient la tradition — il ne dit pas la routine : “ Dans cette situation, il importait d'abandonner la voie des publications dans les journaux et dans les livres, dont l'expérience prouvait toute la stérilité *(sic)*, et de démontrer les méthodes nouvelles en présence des corps savants, qui font autorité et desquels part toute publicité faite pour obtenir quelque retentissement. Il importait plus encore d'employer publiquement ces méthodes, afin de mieux faire apprécier le détail des procédés et les conséquences de leur application. „ — A. Bonnet est mort à temps pour ne pas goûter l'amertume d'une désillusion nouvelle (107).

La publicité a été retentissante, mais les corps savants n'ont rien déversé de leur autorité sur les méthodes nouvelles.

L'indifférence de la masse a fait prévaloir les usages depuis longtemps établis sur la résignation des malades et l'économie du temps de leur entourage.

La routine est, en effet, secondée par deux auxiliaires, dont la puissance l'emporte par une passivité aussi muette qu'efficace sur les arguments les plus démonstratifs en faveur de la guérison des infirmes, ou du moins en faveur de l'atténuation de leurs infirmités. C'est d'abord la pusillanimité d'un malade, qui a déjà souffert et qui recule épouvanté devant la perspective d'une douleur nouvelle par une cautérisation, un redressement de membre et surtout une rupture d'ankylose. C'est ensuite, et principalement, l'apathie d'un entourage qui ne s'intéresse plus à l'infirme — il y en a qui vont jusqu'à exploiter l'infirmité ; c'est la fatigue et le découragement de tout ce monde, qui avait escompté une guérison rapide et qui oppose une indifférence uniforme aux nouveaux systèmes de pansement, aux tuteurs les plus rationnels et surtout aux appareils de mouvement, dont ils ne comprennent pas l'utilité. Tout cela prend trop de temps, demande trop de soins et impose trop d'assiduité à leur gré ;... et il est toujours facile de couvrir le motif inavoué par le masque de l'incertitude des méthodes nouvelles, avec l'appoint attendu d'une commisération qui a toujours son succès.

Pour A. Bonnet, les considérations de ce genre ne valaient même pas une mention.

Possesseur d'une vérité, il lui importait d'employer publiquement ses méthodes, afin de mieux faire apprécier le détail des procédés et les conséquences de leur application : “ Ce sont ces motifs, qui m'ont engagé, dit-il, à faire un voyage à Paris vers le milieu du mois d'août de cette année (1858). Grâce à la bienveillance dont j'ai été honoré, j'ai pu porter la parole successivement dans trois séances consécutives de l'Académie des Sciences, de l'Académie de médecine et de la Société de chirurgie; et j'ai consacré les deux jours suivants à des opérations publiques, dont deux, entre autres, ont été faites à la clinique de la Faculté sur des malades qui m'avaient été confiés par Ad. Richard, suppléant à cette époque d'Aug. Nélaton, et dont l'obligeance m'a été extrêmement précieuse. „ Un pareil langage montre plus que la simple probité scientifique; il prouve un véritable zèle pour la diffusion de l'art de guérir. A. Bonnet a rassemblé en un volume tous les faits qui se rapportent à ce voyage. Il signale, en outre, les publications et les traitements, dont ses mémoires et ses démonstrations ont été le point de départ.

Son intention était de faire “ juger, en partie du moins, par des faits soumis à un contrôle public, de l'utilité des méthodes nouvelles et des limites dans lesquelles se renferme leur action; enfin, d'apprécier les vues de plusieurs médecins distingués sur des questions bien anciennes, si l'on considère les écrits dont elles ont été l'objet, mais très nouvelles, si on leur assigne pour date le moment où elles ont commencé à fixer l'attention „. Et le célèbre chirurgien termine son espèce de testament chirurgical par cette réflexion sincère, que les gouailleurs modernes taxeront de naïveté :

“ J'ose croire que la forme de cette monographie, qui est celle d'une démonstration, adressée à une réunion que l'on veut convaincre, et d'un échange d'explications, d'objections et de réponses, par lesquelles se traduit la vie des assemblées délibérantes, donnera à ce travail plus d'animation et d'intérêt que n'en comporte, en général, l'exposition des recherches spéciales et pratiques, comme celles qui sont traitées dans cet écrit. „

La première édition, datée du 15 novembre 1858, a été rapidement épuisée; mais il est permis d'en attribuer une grande part au succès d'estime, augmentée par l'émotion causée par la mort rapide de l'auteur dès le 1^er^ décembre de la même année.

J. Garin a donné les soins les plus judicieux à la seconde édition (15 nov. 1859); il n'est pas possible de lui attribuer un succès de propagande, lorsqu'on a tant de peine à retrouver cet ouvrage en dehors de la bibliothèque des chercheurs. L'auteur était mort depuis un an à peine, et déjà c'était l'oubli. Aujourd'hui, ce serait de l'injustice, si on laissait s'accréditer l'erreur qui attribue tout le mérite d'un *renouveau* à ceux des contemporains qui dédaignent le soin de tenir compte des efforts, même infructueux, de leurs prédécesseurs.

Quand il en est ainsi entre Français, comment s'étonner que des étrangers en tirent parti au profit de quelqu'un des leurs?

C'est donc le temps de revenir à cette " pittoresque exhibition des idées (d'A. Bonnet). Devant les corps constitués de la science les plus autorisés qui fussent jamais, il a mis en lumière, avec un talent d'exposition incontestable, les principes généraux de ses doctrines sur les maladies articulaires et les procédés aussi hardis qu'efficaces de ses méthodes de traitement „. Il faut une véritable audace pour aller jusque-là, malgré les contemporains; mais il s'agit d'*une vérité proférée en toute justice.*

Il y a un courage médical que Forget tient pour *une rareté :* " c'est celui qui porte le praticien à compromettre sciemment et presque certainement ses intérêts et sa renommée, soit en acceptant de traiter des maux désespérés, soit, plus sûrement encore, en essayant de conjurer la maladie ou la mort, au moyen de procédés et de remèdes réprouvés par les préjugés du public et des médecins.

„ Que chacun de nous, dit-il à ses collègues de la Société de médecine de Strasbourg, que chacun de nous, la main sur la conscience, veuille dire si sa principale préoccupation n'est pas de décliner l'accusation d'avoir concouru par ses traitements à la mort de ses malades! Qui de nous, pour se soustraire à d'odieuses imputations, n'a plus ou moins sacrifié aux doctrines populaires, aux méthodes consacrées par l'ignorance ou l'erreur, aux remèdes sanctionnés par la routine ou par la mode?... La mode, cette reine du monde, qui subjugue le sage comme le simple, et le médecin comme la matrone; combien trouvez-vous d'esprits forts qui sachent lui résister? Que ne fait-on pas pour se disculper d'un malheur dont on n'est pas cause? Que de subtilités et de mensonges réfléchis, dictés par cette faiblesse, pour expliquer un échec, justifier une médication, pour sauver enfin ce que nous avons de plus cher, notre honneur professionnel (108) ! „

A. Bonnet s'est placé au-dessus de toutes les petitesses : il a vu la vérité et il a eu le courage de le dire.

Dans cette suite de paragraphes, où Am. Bonnet étudie les causes locales qui peuvent produire ou aggraver les maladies articulaires, il accorde une place étendue aux effets de l'immobilité prolongée. De nos temps cette question n'a été le sujet d'aucune recherche précise (Am. Bonnet). En lisant les écrits de J.-L. Petit, de Hunter, de Boyer, on s'aperçoit qu'ils ont indiqué les lésions qu'ils attribuent à l'immobilité des articulations, d'après l'observation clinique et non d'après un examen nécroscopique, qui seul peut conclure à un résultat incontestable. On ne voit pas qu'ils aient ainsi saisi l'occasion d'observer sur le cadavre les altérations que les phénomènes étudiés pendant la vie les avaient conduits à admettre dans les jointures soumises au repos absolu.

Les auteurs de l'époque qui ont traité des effets de ce repos, Cruveilhier, Velpeau, Kunholtz, Malgaigne, Vidal de Cassis, n'ont pas comblé cette lacune. C'est à Teissier, médecin de l'Hôtel-Dieu de Lyon, que l'on doit une suite d'observations très complètes et très précises, qui permettent enfin de décider quelle part l'immobilité peut avoir dans la production et l'aggravation des maladies articulaires. Le travail, dans lequel il a consigné le résultat de ses recherches, a paru en 1841, dans la GAZETTE MÉDICALE de Paris.

Amédée Bonnet y puise tous les matériaux de cet article : il croit devoir dire par avance qu'ayant assisté à la plupart des autopsies faites par Teissier, il a pu vérifier toute la justesse de ses assertions.

“ Je vais d'abord démontrer anatomiquement que l'immobilité longtemps continuée peut produire des maladies très graves dans les articulations saines. Je chercherai ensuite comment le repos agit dans la production de ces maladies.

„ L'immobilité absolue des articulations peut produire : 1° l'épanchement de sang et de sérosité dans les cavités articulaires; 2° l'injection des synoviales et la formation de fausses membranes; 3° l'altération des cartilages; 4° l'ankylose.

„ Je n'ai pas mentionné la raideur des articulations parmi les lésions anatomiques que produit leur immobilité. Cette raideur s'observe très fréquemment et peut tenir en partie à ce que les ligaments et les muscles ont perdu leur extensibilité naturelle; mais elle doit être surtout considérée comme un effet des altérations que l'autopsie fait reconnaître dans les cartilages et dans les synoviales „ (A. Bonnet).

Amédée Bonnet commence judicieusement par étudier les épanchements de sang et de sérosité dans les articulations. Quelques auteurs, parmi lesquels Cloquet et Samson aîné, ont parlé d'un scorbut local qui peut être produit par l'immobilité prolongée que nécessite le traitement des fractures; ils ont surtout remarqué les taches violettes que présente assez souvent la peau des membres qui n'exécutent aucun mouvement.

Mais c'est Teissier qui a décrit, le premier, l'*exhalation séro-sanguinolente* qui se fait dans les articulations saines sous l'influence d'un repos prolongé (Am. Bonnet).

“ Depuis que j'examine avec attention, dit Teissier, les jointures de tous ceux qui meurent après avoir été soumis pendant un temps plus ou moins long à l'immobilité absolue pour cause de fractures, j'ai trouvé presque constamment dans toutes les cavités articulaires du membre malade, même dans celles qui sont le plus éloignées de la solution de continuité, la sécrétion de synovie, remplacée par une quantité, tantôt assez grande, de *sérosité sanguinolente,* et même par du *sang liquide* presque sans mélange. Une fois même, mais une fois seulement, *j'ai rencontré des caillots : c'était dans le genou d'un vieillard, qui était resté six mois en appareil d'extension permanente pour une fracture du col fémoral.* Les caillots étaient noirs, peu consistants, non fibrineux, mais en grand nombre. Cette extravasation sanguine ne se fait pas seulement dans la cavité synoviale, mais elle se produit aussi très souvent dans les parties molles extra-capsulaires, dans le tissu cellulaire sous-synovial, dans les fibres musculaires et jusque sous la peau. Elle est d'ailleurs d'autant plus abondante que le séjour au lit a été plus longtemps continué, plus évidente chez les vieillards que chez les adultes; elle était très notable chez un jeune homme, qui, depuis nombre d'années, s'adonnait à la masturbation, et qui avait un gonflement scorbutique des gencives.

„ J'ai eu l'occasion deux fois, dit encore Teissier, d'observer une *hydarthrose considérable du genou* sur des individus porteurs, l'un d'une fracture simple de la partie moyenne du fémur, l'autre d'une fracture des deux os de la jambe, un peu au-dessus des malléoles. Tous deux jouissaient d'une santé robuste avant leur accident; jamais ils n'avaient ressenti la plus légère douleur dans les genoux, ni la moindre gêne dans les fonctions de cette articulation. Le premier avait 48 ans, le second n'en avait que 35. Eh bien! malgré toutes ces conditions de force on ne peut plus favorables, alors que le cal osseux était déjà formé, alors que la guérison de la fracture était non pas accomplie, mais très avancée, on vit, chez ces deux hommes, le *genou* du membre fracturé s'engorger, devenir fluctuant et présenter, en un mot, tous les signes d'une *hydarthrose abondante.* Cette complication fut de courte durée chez le malade porteur de la fracture de la jambe, mais elle fut très rebelle chez l'autre sujet; elle persista longtemps après la soudure parfaite des fragments osseux, et elle entraîna à sa suite *la perte complète des mouvements du genou et une ankylose* probablement fibreuse (31).

„ La plupart des auteurs qui ont traité des effets de l'immobilité des articulations se sont bornés à dire qu'elle enlève aux *cartilages* leur poli, qu'elle les rend *secs, rugueux* et *raboteux ;* mais jamais ils ne sont allés plus loin; et encore, en émettant une semblable opinion, ils s'appuyaient, non pas sur des ouvertures cadavériques, mais sur quelques phénomènes observés chez le vivant, tels que la crépitation qu'on perçoit toutes les fois que la sécrétion synoviale est diminuée, et sur la difficulté avec laquelle, dans ces cas, les surfaces osseuses roulent les unes sur les autres. Quelques autres ont présumé que les cartilages, par suite d'un contact longtemps prolongé, pouvaient *s'amincir* et *s'user ;* mais, ne possédant aucune preuve anatomique de cette opinion, ils sont restés prudemment dans le doute. Amédée Bonnet ne saurait garder la même réserve; et il ne craignait pas d'affirmer, avec Teissier, que le repos absolu peut déterminer de graves altérations des cartilages, telles que leur *rougeur,* leur *gonflement,* leur *ramollissement,* leur *érosion* et leur *amincissement.* „ La *rougeur* qu'on observe sur les cartilages à la suite de l'immobilité peut-être uniforme ou ponctuée. Là où les cartilages ne sont pas érodés, elle se présente sous forme de *macules* ecchymotiques plus ou moins foncées; là, au contraire, où les cartilages sont dépolis ou ulcérés, elle est inégale, pointillée. Je citerai un fait, ajoute-t-il, où la rougeur s'est présentée sous la forme d'*arborisation vasculaire* très manifeste(32).

" Des faits servent à prouver les assertions émises; ils sont extraits du mémoire de Teissier, souvent cité : j'ai observé moi-même la plupart d'entre eux, et je puis en garantir la parfaite exactitude (Am. Bonnet). "

Ces observations se rapportent à des fractures plus tragiques dans leur terminaison et plus faciles à explorer dans les articulations juxtafracturales; il s'agit de fractures de cuisse; et les articulations du genou et de la hanche sont les plus faciles à observer. Elles ont une valeur de démonstration *par principe*. Entre celles-là et les délicates articulations du poignet, il n'y a que des distinctions du petit au grand : *les principes ne changent pas.*

Observation (Teissier). — Un homme de 60 ans entre, en avril 1838, à l'Hôtel-Dieu de Lyon, pour une fracture oblique du fémur, située à la moitié environ du corps de cet os. On place le membre dans l'appareil de Boyer et on le soumet à l'extension permanente. Le même traitement est continué pendant trois mois, sans permettre au malade d'exécuter le moindre mouvement et, cependant, sans obtenir la moindre consolidation. Au bout de ce temps, le malade débilité, soit par le séjour au lit, soit par l'air vicié de l'hôpital, perd l'appétit, contracte la diarrhée et succombe, sans avoir éprouvé de douleurs dans les articulations du membre fracturé.

Autopsie. Les fragments du fémur sont mousses et arrondis; ils ne présentent pas la moindre trace d'agglutination. Un faisceau de fibres musculaires sépare les deux bouts osseux. Les parties molles sont infiltrées de sang noir dans une grande étendue, mais ne présentent aucun signe d'inflammation. Le genou correspondant, resté immobile pendant trois mois, contenait une grande quantité de sang épanché; le cartilage de la fossette articulaire interne du tibia présentait en arrière une perte de substance à peu près circulaire, ayant un centimètre de diamètre, n'affectant que la moitié de l'épaisseur du cartilage du côté libre. Le fond était inégal et comme chagriné; la circonférence était injectée à quelques lignes de distance. La portion du cartilage du condyle interne du fémur, contiguë à l'érosion du tibia, était perforée dans toute son épaisseur par une perte de substance semblable par son aspect et par ses dimensions. Le cartilage de la fossette articulaire externe du tibia était ulcéré en arrière, dans un espace irrégulier, ayant environ deux centimètres de longueur. La perte de substance était peu profonde, le fond était inégal ; le tissu du cartilage qui supportait cette érosion était évidemment ramolli et tuméfié ; tout autour d'elle, le cartilage présentait une injection d'un rouge vif uniforme. On observait une rougeur semblable sur le cartilage du condyle externe du fémur ; dans toute l'étendue correspondante à cette dernière perte de substance. Les cartilages malades se détachaient des os avec la plus grande facilité, mais le fémur n'avait subi aucune altération.

L'articulation tibio-tarsienne, malgré son éloignement de la fracture, présentait aussi un épanchement de sang, une teinte jaunâtre des cartilages, qui étaient aussi dépolis, et une injection avec tuméfaction de la synoviale, qui forme un repli entre le tibia et le péroné.

Observation (Martin). — Une femme d'environ 78 ans, d'une constitution altérée, soit par le grand âge, soit par d'anciennes souffrances et la misère, fut retenue au lit pendant 68 jours pour une fracture intra-capsulaire du col du fémur. Elle fut placée dans l'appareil de Desault ; et, au bout de plus de deux mois d'immobilité passagèrement interrompue par l'indocilité de la malade, au moment où la formation du cal permettait au chirurgien de suspendre l'extension, trop fatigante pour cette femme, elle a été enlevée par une bronchite intense, liée à une constitution catarrhale qui a régné épidémiquement à Lyon pendant l'hiver de 1840.

Autopsie. Les mouvements de flexion du genou sont presque nuls et paraissent empêchés par l'*engorgement des ligaments latéraux, perdus au milieu d'un tissu cellulaire infiltré de sérosité et devenu compact.*

A l'intérieur de l'articulation, on trouve un épanchement de sang un peu séreux, s'élevant à environ 30 grammes. La portion de synoviale, qui recouvre l'échancrure intercondylienne, est très épaissie, boursouflée et comme ecchymosée. Celle qui tapisse les ligaments croisés est également infiltrée de sang. Une arborisation vasculaire, entremêlée de macules ou taches d'ecchymose, se dessine sur la moitié interne du condyle externe du fémur, dont le cartilage est dépoli sur plusieurs points. Le cartilage du condyle externe est également dépoli en partie et généralement rempli, ainsi que toute la croûte cartilagineuse des surfaces articulaires de la rotule et du tibia, qui ont pris une teinte jaune très prononcée. Les ménisques sont infiltrés de sang. Les paquets cellulo-adipeux, qui garnissent et soutiennent la face postérieure du ligament rotulien, sont engorgés et terminés par un repli de franges sanguinolentes, qui pénètre dans l'interligne articulaire fémoro-tibial. Le cartilage de la rotule est en grande partie absorbé et considérablement ramolli, dans ce qui survit à sa destruction. La diffusion sanguine se montre par plaques sur les parties du cartilage conservé. Les os ne présentent aucune trace d'inflammation.

Observation (Teissier). — Élisabeth B..., âgée de 72 ans, entre à l'Hôtel-Dieu de Lyon, salle Sainte-Marthe, en juillet 1839, pour une fracture du col du fémur, qu'elle s'est faite en tombant de sa hauteur sur le grand trochanter. On place le membre fracturé dans l'extension, on le maintient dans cette position à l'aide d'un appareil compressif et immobilisateur. Après sept ou huit semaines de traitement infructueux, comme la malade souffrait beaucoup, on fut obligé d'enlever l'appareil et d'abandonner la fracture aux seuls efforts de la nature et du repos. Cette femme ne se releva plus; et, après cinq mois de séjour au lit, elle s'éteignit, sans avoir présenté d'autres symptômes qu'une prostration extrême.

Autopsie. L'articulation de la hanche du membre fracturé est saine; un épanchement de sérosité sanguinolente distend le genou; les cartilages sont jaunes et rugueux dans beaucoup de points et érodés dans celles de leurs parties qui sont naturellement en contact dans l'extension.

L'articulation du pied, examinée avec soin, présente les mêmes lésions, mais à un degré moins prononcé.

Observation (Teissier). — Pierre M..., âgé de 65 ans, d'une constitution assez bonne d'ailleurs, entre à l'Hôtel-Dieu de Lyon, en novembre 1840, pour une fracture intra-capsulaire du col du fémur, qu'il s'était faite en glissant sur le bord d'un trottoir. Ce malade reste six mois en appareil, sans qu'on ait pu obtenir la consolidation de la fracture. Au bout de ce temps, il contracte une diarrhée très intense qui le jette dans un état de faiblesse extrême, et il meurt peu de jours après.

Autopsie. On trouve l'absorption complète du col du fémur du membre fracturé et l'absence de toute consolidation. Les extrémités osseuses du genou sont infiltrées de sang.

L'articulation fémoro-tibiale contient une grande quantité de caillots sanguins, noirs, très mous, non fibrineux. On trouve aussi du sang épanché dans le tissu cellulaire sous-synovial et même entre les cartilages articulaires et les os qu'ils recouvrent; en sorte que ceux-ci sont dénudés avec la plus grande facilité. Quant à l'articulation de la hanche, bien qu'il s'agît d'une fracture intra-capsulaire, elle ne présentait aucune lésion.

“ On le voit, ajoute Am. Bonnet, dans tous ces cas, les altérations produites par l'immobilité ne se sont pas bornées aux articulations voisines de la fracture; elles se sont étendues à presque toutes celles du membre immobilisé. On a vu des fractures de cuisse où l'ulcération des cartilages, la rougeur des synoviales et les épanchements de sang liquide se sont montrés jusque dans l'articulation du pied, *et même dans celles des petits os du tarse et des phalanges.* „

Ces faits ne doivent pas être perdus de vue pour démontrer quelles sont, sur les jointures, les conséquences graves d'une immobilité trop prolongée.

Am. Bonnet a signalé l'ankylose parmi ces conséquences; il renvoie cette question à l'article de l'ankylose en général, où l'on trouve tout ce qui est relatif à l'influence de l'immobilité sur la production de cette infirmité.

La durée de l'immobilisation influe plus que toute autre circonstance sur la production des effets décrits; mais, toutes choses égales sous ce rapport, les conditions les plus favorables au développement des lésions qu'elle entraîne, sont :

a) L'âge avancé des malades : chez les vieillards, les articulations s'altèrent beaucoup plus rapidement à la suite de l'immobilité que chez les jeunes sujets.

b) Le repos de la totalité du corps. Si le malade reste couché pendant longtemps, les lésions articulaires sont plus graves. C'est à cette circonstance que l'on doit attribuer l'intensité beaucoup plus grande des lésions produites par l'immobilité dans les membres inférieurs que dans les membres supérieurs et dans les articulations temporo-maxillaires.

c) Enfin, *toutes les causes qui peuvent affaiblir* d'une manière sensible *la constitution* et rendre le sang moins plastique, comme l'onanisme, l'habitation dans un air malsain, une mauvaise alimentation, la syphilis, le scorbut, l'administration longtemps continuée des préparations mercurielles (Am. Bonnet).

Si l'on cherche à réduire à leurs éléments les altérations que l'immobilité produit dans les jointures, on trouve certaines lésions qui ont un caractère inflammatoire; tels sont : le développement des vaisseaux rouges des membranes synoviales et les sécrétions de lymphe plastique, qu'on observe quelquefois dans cette cavité; des épanchements et des infiltrations d'un sang séreux, semblables à celles qui sont propres aux affections scorbutiques; des ramollissements, des rougeurs, des ulcérations des cartilages, qui ont un caractère particulier, comme toutes celles qui sont propres à ce tissu. Am. Bonnet croit qu'il est impossible, dans l'état actuel de la science (1845), d'expliquer ces lésions si diverses et que les théories ne peuvent pas plus en rendre compte qu'elles ne permettaient de les prévoir avant qu'elles eussent été reconnues par l'observation.

Cependant Am. Bonnet examine la valeur des diverses opinions qui ont été émises ou qu'on pourrait émettre sur le mode de production des effets de l'immobilité dans les articulations.

On peut supposer que les altérations attribuées à l'immobilité sont le résultat de l'inflammation et que celle-ci provient de l'extension des phénomènes inflammatoires qui se sont manifestés dans la fracture qui a nécessité l'immobilité. Cette opinion suppose d'abord que les altérations décrites ne s'observent que dans les cas où les membres ont été immobilisés pour obtenir la consolidation d'une solution de continuité des os; mais cette supposition est démentie par les faits, car les altérations décrites dans le mémoire de Teissier et dans les écrits d'Am. Bonnet ont été observées également chez les paralytiques.

Si les altérations des cartilages et les ankyloses, qui se manifestent dans les articulations d'un membre fracturé, sont le résultat d'une inflammation qui a son point de départ dans la fracture et qui se propage le long des bouts osseux, ces altérations ne devraient exister que dans les jointures auxquelles concourt l'os fracturé. Or, Teissier et Am. Bonnet ont montré qu'elles se rencontrent dans les articulations les plus éloignées de la fracture, par exemple dans celles du cou-de-pied, du tarse, du métatarse et même des phalanges, quand la solution de continuité existe à la cuisse. Quand la fracture siège au col du fémur, on ne trouve ordinairement que des lésions minimes dans la hanche; tandis que dans le genou et même dans le pied, se rencontrent les altérations les plus graves. Ce résultat s'explique tout naturellement par cette circonstance qu'il est très difficile d'assujettir à l'immobilité les articulations coxo-fémorales, tandis qu'il est facile d'empêcher le genou et le pied d'exécuter le moindre mouvement.

Du reste, les altérations produites par l'immobilité ne sont pas franchement inflammatoires; les épanchements de sang liquide, que l'on trouve dans les synoviales et dans les tissus environnants, ont une analogie frappante avec ceux que l'on rencontre dans les affections scorbutiques.

J.-L. Petit a expliqué de la manière suivante les altérations que l'immobilité produit dans les articulations: “ L'âcreté de la synovie augmente par son repos dans la jointure. Un premier degré d'âcreté rend la synovie moins onctueuse; alors les os ne peuvent glisser facilement; ils frottent durement les uns contre les autres. Si l'âcreté augmente, la surface corrodée par l'âcre devient inégale et raboteuse; l'action de l'âcre irrite les ligaments et leur cause une phlogose. Ainsi, toute l'articulation s'enflamme et l'âcre fermente avec les sucs nourriciers, et bientôt, les os se cariant et les ligaments suppurant, il se forme une ankylose des plus formidables. „ L'explication de J.-L. Petit repose sur une supposition toute gratuite, savoir que la synovie prend une certaine âcreté dans les articulations rendues longtemps immobiles; mais, cette supposition fût-elle vraie, les altérations que présentent les jointures longtemps immobilisées devraient avoir le caractère inflammatoire, ainsi que J.-L. Petit l'a très bien compris, et Am. Bonnet enseigne que ce caractère n'est pas exclusivement celui des lésions que produit l'immobilité.

J. Guérin, dans son travail *Sur l'intervention de la pression* *atmosphérique dans le mécanisme des exhalations séreuses,* donne une explication ingénieuse des accidents qui arrivent à la suite de l'immobilité des articulations. Il établit que, dans certains mouvements, il se produit au sein des jointures une tendance au vide, d'où résulte une succion sur leurs parois internes qui provoque l'exhalation des fluides, et que, pendant l'immobilité, il y a équilibre entre la pression extérieure et la pression intérieure, et, par conséquent, absence de succion et suppression de la synovie. Il pense que, lorsque, par suite du repos, l'exhalation synoviale est entravée, les fluides stagnent dans les vaisseaux, les engorgent et peuvent amener des accidents assez graves, l'ankylose, par exemple.

Cette explication suppose que la synovie est diminuée. Loin de là, on a vu que les sécrétions séreuses qui se font dans les synoviales sont rendues plus considérables par l'immobilité; du reste, les explications dans lesquelles on ne tient compte que des causes qui influent sur l'abondance plus ou moins grande des sécrétions, sont insuffisantes, elles ne sauraient rendre compte des changements de nature qu'éprouvent ces sécrétions; et, surtout, elles ne jettent aucune lumière sur les altérations des cartilages, partie la plus difficile à comprendre entre les effets que produit l'immobilité (33).

Quand on remonte aux documents originaux, on bénéficie d'une saine curiosité avec le profit d'une grande leçon (34). A ce titre, on n'apprécie plus la sérénité de la discussion soutenue par Amédée Bonnet à l'Académie des Sciences. Il avait dit sa méthode du redressement dans le traitement des tumeurs blanches : " ... De la sorte on agit simultanément sur tous les éléments du mal; sur les difformités, par le redressement immédiat..., sur les douleurs de l'inflammation, par l'immobilité, et enfin, sur la santé générale, par le rétablissement de la marche et de la promenade au grand air.

„ Cette médication complexe cause nécessairement quelques dépenses; dans la pratique, elle suppose le concours d'artistes habiles, comme celui que j'ai trouvé en M. Blanc, mécanicien-orthopédiste à Lyon, enfin, *elle exige beaucoup de temps et beaucoup de soins.*

„ Mais elle conduit à un but d'une haute importance, comme il me serait aisé de le prouver par l'analyse des observations que les bornes naturelles de ce travail m'empêchent seules de produire... Je n'ignore pas, du reste, ajoute Amédée Bonnet, que les mémoires ne suffiront pas pour démontrer que mes assertions n'ont rien d'exagéré. On ne peut convaincre que ceux qui voient et qui, ayant imité, ont réussi à leur tour. Cette conviction, née d'une observation impartiale, je l'ai communiquée à plusieurs de mes confrères (... M. Philipeaux... M. Valette...). Je fais des vœux pour que l'exemple... soit imité.

„ Et, à ce sujet, je ne peux m'empêcher d'exprimer le désir que, parmi les médecins qui complètent leurs études, il y en ait qui veuillent bien suivre, dans les hôpitaux de Lyon, l'ensemble de notre pratique sur le traitement des maladies articulaires. Ce n'est pas une visite d'un jour ou deux que nous leur demanderions; car cette observation superficielle ne porterait pas plus la lumière et la conviction dans leur esprit, que ne peuvent le faire des indications rapides...; il faudrait un séjour de plusieurs mois pour apprécier l'ensemble des procédés et en constater les résultats.

„ Je serais heureux si le mémoire, que j'ai l'honneur de lire, pouvait provoquer cette vérification. Fait avec l'attention nécessaire, un tel contrôle contribuerait, sans doute, à répandre des méthodes... dont la diffusion rendrait à une multitude d'estropiés des membres solides et éviterait à d'autres de dangereuses et funestes mutilations (pp. 23, 24 et 25). „

A défaut d'autres moyens de démonstration, Am. Bonnet a présenté à l'Académie des Sciences des photographies et des moules en plâtre (35).

Amédée Bonnet ne pouvait pas faire prévaloir ses doctrines; il avait affaire à forte partie... A Paris, les controverses prenaient parfois le ton des polémiques, et le caractère du chirurgien lyonnais n'était pas pour la riposte. Il se bornait à rendre témoignage de ce qui est vrai.

VI

Entre les partisans et les adversaires de la mobilisation, la distance était si grande, que le massage était honni ou préconisé par une question préalable (36) : celle du mouvement, conseillé par les uns, prohibé par les autres — et, de part et d'autre, en des termes absolus.

P.-N. Gerdy (37) l'a écrit : „ Les fractures consolidées, on doit d'abord s'en assurer en cherchant, doucement d'abord, plus fortement ensuite, à plier le cal et à lui imprimer des mouvements avec les mains appliquées immédiatement l'une au-dessus et l'autre en dessous. Si l'on acquiert, par ces manœuvres graduées avec prudence, la certitude de la fermeté du cal, ce n'est pas une raison pour autoriser le convalescent à faire immédiatement usage de son membre ; on doit, au contraire, l'en détourner, parce que la solidité du cal pourrait être insuffisante. Il faut le soutenir encore avec un bandage, car on a vu des fractures se reproduire des mois, des années après (38). „

Gerdy paraît avoir une sorte de phobie de tout ce qui ne fixe pas la fracture en une immobilisation figée. Comme tous les systématiques, d'autres disent dogmatiques, il s'efforce de s'en justifier par une théorie (39).

Cependant, Gerdy n'ignorait pas les arthropathies juxta-fracturales ; mais il commettait l'erreur de les attribuer à l'action chirurgicale. „ Les jointures les plus voisines de la fracture sont ordinairement affectées d'une rigidité plus ou moins considérable, écrit-il, surtout celles qu'on a violentées par les extensions et la compression de la réduction et de l'extension, ou simplement tenues dans une immobilité prolongée. Teissier, de Lyon (40), a vu quelquefois ces rigidités coïncider avec des lésions articulaires graves... Jusqu'à quel point les lésions observées par Teissier sont-elles fréquentes ? Quelles en sont précisément les causes ? On ne le sait pas (41).

„ Les raideurs disparaissent surtout par l'exercice habituel et forcé de la nature ; mais les malades s'y prêtent souvent difficilement, parce que ces exercices sont très douloureux (42). „

Le problème chirurgical est éludé, quand on met en cause la pusillanimité des malades ; ce n'est pas un argument, pour qu'il devienne jamais résolu.

C'est encore à côté de la question que porte l'argumentation, lorsque Gerdy tient compte du bon vouloir d'Amédée Bonnet. Nous ne pouvons guère connaître, écrit le chirurgien parisien, que d'une manière vague les effets nuisibles des mouvements du corps et de quelques-uns de ceux des membres supérieurs. Amédée Bonnet, de Lyon, a cherché, par des expériences cadavériques, à donner des connaissances plus précises à cet égard. On ne peut que le féliciter de ses efforts. S'il n'a pas réussi, il est du moins certain qu'il a rendu plus évidente l'influence nuisible des mouvements qui nous occupent, " *surtout pour les chirurgiens qui observent peu et réfléchissent encore moins* (43) „.

Aussi ses expériences ont-elles eu une utilité réelle; elles donnent plus d'autorité au précepte de l'immobilité complète dans les fractures très mobiles... " On ne doit jamais abandonner un membre fracturé à lui-même. On doit toujours le fixer d'une manière plus ou moins étroite. „ C'est tout Gerdy (44)!

Il connaissait les arthropathies juxta-fracturales, et il redoutait l'ankylose; mais, pour le choix des moyens, il a son argument contre le massage et il le dit à propos des arthrites : " Il ne faut pas rejeter les cataplasmes émollients et chauds, les narcotiques, les antiphlogistiques, lorsqu'il y a inflammation et fièvre. Ces principes généraux sont fondés sur des masses de succès dans les arthrites et dans toutes les inflammations supérieures. Ces derniers succès sont, par conséquent, bien supérieurs à ceux invoqués en faveur du massage, et surtout, ils sont bien plus rationnels. Il est vrai qu'on guérit souvent des douleurs par la douleur physique; mais ce sont surtout les douleurs nerveuses (45). „

Dans l'enseignement de Gerdy, le massage était donc dédaigné; il n'avait pas la sanction des " masses de succès „; on doutait même qu'il pût être rationnel.

C'était le temps où un chirurgien aurait cru manquer à sa dignité, s'il s'était abaissé à pratiquer lui-même un vrai massage... Cependant, les observations s'accumulaient; on connaissait les mauvais résultats; on appréciait même leurs causes; mais on n'allait pas jusqu'au bout : on ne faisait la part, ni du massage, ni de la mobilisation.

Joseph-François Malgaigne a sa grande part dans l'histoire du traitement des fractures en général, et plus spécialement dans celle du traitement des fractures du poignet; elle n'est pas banale. M. S. Jaccoud l'a rappelé à l'Académie de médecine de Paris, le 14 décembre 1903. L'homme de caractère était le même partout : " Ses affirmations subversives, touchant l'étranglement et l'inflammation herniaires, ont suscité de violentes critiques; elles étaient, en effet, trop absolues, l'observation l'a prouvé, mais elles ne péchaient que par excès, le novateur avait frappé trop fort. Doit-on lui en faire un reproche? J'hésite à le croire : lorsque des idées nouvelles joignent à l'intérêt de la nouveauté, le redressement d'erreurs enracinées, il faut frapper fort, très fort; mieux vaut trop que pas assez, tant est grande la résistance de la routine.

„ Une preuve : Dupuytren n'avait pas manqué de combattre l'opinion courante sur la fréquence des luxations du poignet; mais il n'avait pas su frapper assez fort; et l'erreur persistait. Malgaigne attaque la question avec les armes qu'il a créées; et d'emblée il atteint le but : l'erreur tombe à terre; il a prouvé qu'il n'existe que trois observations de cette luxation, lesquelles encore sont contestables.

„ Avec les mêmes moyens, il dissipe les incertitudes et les confusions qui obscurcissaient d'autres questions de pathologie (46). „

Parmi les nombreux écrits de Malgaigne, il convient de relire plusieurs passages. Leur date est devenue lointaine; il n'en sortira plus de querelle.

J.-F. Malgaigne, en 1847, a fait ressortir le danger de l'immobilité trop prolongée pendant le traitement des fractures, en analysant le mémoire de Teissier. On en trouve la citation dans la thèse de M. J. Estradère : “ Qu'on ne maintienne pas le membre dans une dangereuse immobilité, passé le temps strictement nécessaire?... „ Comme d'autres, il simplifie trop. Le texte de Malgaigne est bien plus explicite. On le trouve vers la fin de sa *Théorie des ankyloses consécutives aux fractures* (47).

Après avoir dit son embarras pour choisir une position à donner au membre, il signale les inconvénients de la flexion et ceux de l'extension : “ ... et le chirurgien, environné d'écueils, ne semble éviter l'un que pour se heurter à l'autre. Qu'on se souvienne donc *(sic)* de cette notion si importante, pour mener à bien le traitement des fractures : que la position, quelle qu'elle soit, ne produit ses effets fâcheux que lorsqu'on y joint le repos trop prolongé (48); et qu'on ne maintienne pas le membre dans une dangereuse immobilité, passé le temps strictement nécessaire (49). „

J. F. Malgaigne avait une excellente raison pour connaître les écueils. La chirurgie des membres en est environnée; et le célèbre critique a eu, comme tant d'autres, la déception de s'y heurter. Il le disait à sa manière au cours de ses leçons (50).

A propos des raideurs articulaires, il enseigne : “ Si la pression n'est pas douloureuse, passez aux mouvements ; c'est le meilleur moyen de calmer les douleurs des muscles et de leur rendre leur contractilité... C'est un précieux moyen de faire des guérisons (51).

„ Vous pouvez comprendre comment des mouvements exécutés après une simple raideur ont pû opérer ces cures merveilleuses, dont les gens du monde ne vous épargneront pas l'histoire ; elles ont été le plus souvent opérées par des personnes entièrement étrangères à l'art de guérir. Les dames blanches, les rebouteurs (52), les équarrisseurs, etc. ont, en effet, la spécialité de traiter toutes les affections des jointures. Ils ont opéré des miracles que je ne nie pas, seulement ces brillants succès mettent tellement dans l'ombre les revers, qu'il n'en est même pas question ! A quoi bon parler des morts ? Il n'en reste pas moins avéré que, lorsqu'on conduit à de pareilles mains des malades — ridiculement abandonnés ou négligés par les médecins — ces gens-là remuent leurs jointures avec assurance et force, guérissent quelquefois, et, quand le hasard leur apporte un cas favorable, vous frappent d'étonnement ; ils doivent véritablement s'étonner eux-mêmes... (53).

„ Je suis bien aise d'ajouter, messieurs, que, moi aussi, j'ai fait de ces miracles (54). J'étais, il y a quinze ans, à l'hôpital Saint-Louis ; mon collègue Jobert de Lamballe me laissa son service pour quelques jours. Entre autres malades, les internes attirèrent mon attention sur un homme déjà âgé, dont le genou leur paraissait sain et qui, cependant, ne pouvait marcher. Les mouvements étaient libres dans une certaine étendue, mais au delà, douloureux ou impossibles. Je me mets à la recherche d'une lésion qui puisse m'expliquer cet état bizarre, je me demande s'il n'y a pas luxation des fibro-cartilages interarticulaires, mais ils sont à leur place ; un corps étranger, je le cherche dans tous les coins de la jointure ; et enfin, voulant le mieux chercher encore, je saisis le membre et le fléchis avec violence, non sans produire une douleur excessive (55).

„ Celle-ci, une fois calmée, je mets mon malade debout pour continuer mon examen ; mais le malade se sent tout soulagé, il lui semble qu'il marcherait. Il marche, en effet, à notre grande stupéfaction ! C'était, sans doute, une raideur articulaire. Et je me mis à chercher l'occasion de renouveler à aussi peu de frais une cure aussi merveilleuse (56).

„ Je fus admirablement servi par le hasard. Pendant plusieurs jours, à la consultation, je pus successivement renvoyer guéris, marchant sans appui, des gens qui y étaient venus avec des béquilles. J'avais, comme vous le voyez, des succès à faire pâlir les dames blanches ; mais cela ne dura que quelque temps !

„ J'eus un beau jour affaire à une raideur articulaire ayant succédé à une arthrite ; elle était encore douloureuse. Je commençais à croire si fermement à ma puissance, que je ne m'arrêtai pas pour si peu ; je fis des mouvements ; mais ce fut en vain que j'attendis que les douleurs provoquées par l'opération diminuassent. Elles s'exaspérèrent ; et il me fallut soigner cet homme d'une violente arthrite que je lui avais donnée... et qui guérit d'ailleurs (57).

„ Ceci m'apprit qu'il pouvait être dangereux de pratiquer quand même les grands mouvements. M'étant mis à étudier la question (58), j'ai appris ce que je vous enseigne aujourd'hui. Nous pouvons le résumer. Lorsqu'il s'agit de rendre les mouvements, on peut les faire exécuter dans toute leur étendue et guérir en une seule ou un petit nombre de séances, ce pourquoi, le plus ordinairement, les machines sont inutiles. On peut n'exécuter que lentement les mouvements, graduellement et sûrement, ce pourquoi les machines sont indispensables, attendu qu'elles disposent à la fois d'une très grande force et d'une extrême précision.

„ Au bout d'un mois, six semaines, lorsqu'il n'y a eu que raideur par immobilité, sur le genou ou l'épaule, vous pouvez agir de la première façon. Plus tard, surtout lorsqu'il y a eu arthrite, vous devez vous en tenir seulement aux secondes indications. Enfin, quand la douleur persiste encore aux points d'élection, vous devez attendre qu'elle soit dissipée ; et, pour hâter ce résultat, le meilleur moyen est d'assurer la bonne position et l'immobilité de la jointure.

„ Mais il est un précepte que je dois vous rappeler à propos de ces grands mouvements qui guérissent si bien dans les cas favorables ; c'est qu'il faut, pour guérir radicalement, que les mouvements que vous imprimez soient conduits à leur dernière limite.

J'avais traité un de mes amis d'une hydarthrose aiguë; je lui fis faire des mouvements; le jeu de l'articulation se rétablit, et je le déclarai guéri; cependant il boitait encore et revint me trouver au bout de quelques jours; le genou était sain, la flexion étendue, mais incomplète; je la fis complète jusqu'à amener le talon à la rencontre de la fesse : à l'instant même la claudication disparut et mon ami resta guéri.

„ Je ne vous donnerai pas l'explication de semblables faits : elle m'est entièrement inconnue; mais, quelle qu'elle soit, le fait reste avec toute sa signification pratique et j'y attire votre attention en terminant cette leçon (59). „

L'enseignement de Sir James Paget sur les pratiques des rebouteurs est plus récent; il n'a rien emprunté du ton de la plaisanterie.

Il dit nettement dans sa clinique à *King's College hospital* de Londres : " Vous pouvez voir que les cas que les rebouteurs peuvent guérir sont *nombreux*.

„ Je pense qu'il est très probable que ceux dans lesquels ils sont nuisibles le sont davantage; mais *les leçons que vous pouvez tirer de leur pratique* sont claires et utiles.

„ Beaucoup plus de cas de jointures lésées — que l'on ne croit communément être curables ainsi — peuvent être traitées avec succès par les mouvements violents, extension, flexion ou rotation. Je me suis efforcé de vous montrer quels sont *les cas que l'on peut ainsi guérir*.

„ *Soyez sur vos gardes à leur sujet.* Mais souvenez-vous toujours que ce qui peut être traité par la violence, peut être traité plus sûrement et avec autant de succès par une douceur relative ; et que, dans certains cas, vous pouvez très avantageusement employer le chloroforme ou l'éther.

„ Et rappelez-vous aussi qu'aucun degré de violence, ni même des mouvements ou des exercices comme ceux que je vous ai conseillés ne peuvent être en général sûrs dans le traitement des lésions articulaires, si ce n'est quand ils sont *dirigés par un discernement éclairé des cas appropriés.*

„ *Apprenez* alors à imiter ce qui est bon et à éviter ce qui est mauvais dans la pratique des rebouteurs.

„ Et, si vous voulez observer davantage encore la devise, *fas* *est ab hoste doceri* — qui n'est dans aucune profession plus sage que dans la nôtre — *apprenez* ensuite ce que vous pourrez de la pratique des frotteurs et des mouleurs; car ceux-ci connaissent aussi beaucoup de trucs adroits; et, s'ils avaient seulement des cerveaux instruits pour guider leurs mains vigoureuses et souples, ils seraient d'excellents traiteurs de mauvaises jointures et de beaucoup d'autres gênes de la locomotion. „

Les rebouteurs osent; et ils tracturent quelquefois les ankyloses, non pas au niveau de l'articulation primitive, mais à côté; il s'y fait une pseudarthrose; l'opéré en tire parti; il s'en trouve même amélioré.

En 1844, Édouard Lacroix en a donné une interprétation scientifique, en décrivant les ankyloses devenues anciennes: "... Une fois réunis par l'ankylose, les deux os n'en forment plus qu'un; et comme tels le côté de la concavité correspond à la portion la plus épaisse... Plus les os agissent par un bras de levier considérable, plus augmente aussi la densité des os et l'étendue de la soudure des os dans le sens de la flexion, au point de faire croire à une déformation rachitique dans ce sens. L'on en voit plusieurs exemples au musée Dupuytren dans le cas d'ankylose des articulations huméro-cubitale, coxo-fémorale et fémoro-tibiale. Tous les efforts que la nature fait pour solidifier ces organes, font que, s'il survient des fractures, elles n'ont pas lieu au niveau des articulations soudées, mais au-dessus et au-dessous; et des pseudarthroses y succèdent. Dans ces cas particuliers, les accidents mettent les malades dans des conditions plus favorables, puisqu'ils recouvrent des mouvements qu'ils avaient entièrement perdus. Il en existe deux exemples au musée Dupuytren : l'un consiste en une fracture, avec fausse articulation sur un col du fémur, dont la tête est ankylosée; l'autre est une fracture du fémur avec fausse articulation au-dessus des condyles, lesquels condyles fémoraux sont unis avec le tibia (60). „

Malgaigne ne le dit cependant pas dans la leçon qui vient d'être citée.

La leçon suivante est encore consacrée à la mobilisation des arthropathies. Malgaigne s'en montre tellement partisan, que le principe n'est même plus douteux ; ce sont les modes de réalisation qui seuls sont exposés comparativement (61).

C'est la contre-partie du système d'immobilisation, qui fixe le membre toujours et d'une façon plus ou moins stricte. “ La raideur des articulations est une des conséquences les plus fâcheuses et à la fois les plus générales du traitement ordinaire des fractures. „

On ne peut donc pas dire que Malgaigne ne fit pas la *mobilisation*. Sa pratique est du même genre à propos du *massage*, avec cette différence toutefois qu'il en abandonnait dédaigneusement le soin à quelque personnalité très accessoire, qu'il ne désigne même pas, et qu'il en reléguait l'usage au temps de la convalescence des fractures.

Le poignet et l'avant-bras ne paraissent guère le préoccuper. C'est à propos de la jambe qu'il s'en explique : “ La première fois que le blessé quittera le lit, il faut s'attendre à avoir à combattre au moins l'un des phénomènes suivants : la rougeur de la jambe ou un gonflement œdémateux et une méfiance singulière du blessé dans la solidité de son membre.

„ La rougeur de la jambe : les frictions avec la main, l'exercice fréquemment répété, le repos horizontal dès que la rougeur devient trop intense, et enfin, au besoin, un bandage roulé, qui comprime modérément le pied et la jambe, dissipent généralement cet accident en peu de jours.

„ L'œdème (62) semble produit par la même cause; et cependant, quelquefois, il apparaît sans la rougeur. Le traitement est le même; seulement, le bandage compressif est indispensable les premiers jours. On y ajoute des frictions avec l'eau de vie camphrée, le vin aromatique, etc... D'après mon expérience, continue Malgaigne, les frictions sèches ont tout autant d'efficacité; mais je me suis convaincu aussi que les frictions sèches paraissent trop simples aux malades et sont fort rarement pratiquées; j'ai donc soin de prescrire un liquide pharmaceutique quelconque, dans l'unique but de m'assurer qu'on fera des frictions.

„ L'excessive timidité des malades... tient quelquefois à des causes purement matérielles, telles que la faiblesse et l'atrophie des muscles, la raideur des jointures et enfin, une douleur réelle avec un sentiment de faiblesse (63). „

Cependant Malgaigne a rencontré de déplorables infirmités de la main, consécutivement à des fractures encore plus éloignées que celles du poignet et de l'avant-bras.

Observation (Malgaigne; I, 296). — “ Un colon de la Havane avait eu une fracture du col huméral. Pendant tout le traitement on lui avait appliqué la main étendue sur la poitrine. Lorsqu'on ôta l'appareil, les doigts étaient raides et incapables de toute flexion. On le leurra de l'espoir que le temps lui en rendrait l'usage; et plusieurs mois s'étant écoulés sans succès, on lui conseilla les eaux de Barèges.

„ Il vint donc en France et me consulta en passant à Paris. Déjà sept à huit mois s'étaient écoulés depuis son accident; je jugeai qu'il n'y avait pas de temps à perdre, et l'engageai fortement à rester à Paris. Mais d'autres motifs encore l'attiraient aux Pyrénées. Il y perdit trois ou quatre mois, revint dans le même état apparent, mais en réalité avec une raideur accrue en raison de son ancienneté.

„ J'essayai alors vainement de tous les moyens, cataplasmes, frictions, onctions huileuses, pour favoriser les mouvements que je tentais chaque jour. Les mouvements légers n'avançaient à rien. Les mouvements un peu forts amenaient du gonflement et de la douleur, et nous obligeaient à faire halte.

„ Enfin, après un mois entier d'essais et de souffrances, le malade, bien que ferme et courageux, ne voulut pas pousser plus loin. Il préféra conserver sa main estropiée que de subir les cruelles douleurs d'un traitement dont je ne pouvais même lui garantir l'issue. „

Cette déception et beaucoup d'autres sont de nature à préoccuper un esprit comme celui de Malgaigne. Il le montre bien à propos des fractures de l'extrémité inférieure du radius : “ Quel que soit l'appareil auquel on ait recours, il importe de se tenir en garde contre la raideur du poignet et des doigts, qui suit très souvent cette fracture... „ Mais il ne signale ni le massage, ni même les frictions (64).

M. J. Estradère, en 1863, signale à son tour (p. 443) “ les conséquences ennuyeuses, sinon dangereuses, du repos trop prolongé „. Et il conclut que, “ par le massage, toutes les fonctions du membre fracturé recevront une stimulation nouvelle „. Il ajoute même que la “ vitalité de l'os „ devenue meilleure, aboutira à faire un cal plus rapide et plus solide (65).

Ce n'est pas exagéré; et on a pu trouver ailleurs la confirmation de cette opinion, dans le traitement des fractures mal consolidées par les attelles en bois chantourné. Ceux qui se préservent de la simplification outrée dans les formules toutes faites ont bien apprécié la valeur du massage à côté d'une immobilisation discrète et localisée : cette valeur n'est nullement paradoxale (66).

Cette question du massage et de la mobilisation est partout d'importance; elle l'est tout spécialement pour le poignet; non seulement pour lui-même, mais aussi pour les doigts. Goyrand, d'Aix. l'a écrit : “ Si le membre est retenu trop longtemps dans l'appareil, si l'on néglige d'imprimer des mouvements variés et étendus à toutes ses articulations, dès que l'état de la fracture le permettra, il pourra se faire une ankylose du poignet ou de quelques articulations de la main. „

Il a vu chez une vieille femme, qui a été dans ce cas, les deux articulations des phalanges du petit doigt perdre toute leur mobilité (67).

Ailleurs il prouve que la longue immobilité, à laquelle la main est quelquefois condamnée à la suite de cette fracture, peut être cause déterminante de la rétraction des doigts, occasionnée par les brides palmaires (68).

Dupuytren avait antérieurement fait publier une observation du même genre, recueillie par Michon (69).

Et les rédacteurs des leçons orales ajoutent cet adage plusieurs fois répété par Dupuytren : “ La gravité des conséquences qui suivent la fracture de l'extrémité inférieure du radius méconnue doit donc engager les praticiens à en exécuter sur le champ la réduction. „ C'est par le massage que presque tous les chirurgiens commencent de nos jours leur traitement.

VII

M. J. Estradère s'intéresse bien (1863) aux fractures; mais il proteste qu'il ne s'agit pas des fractures elles-mêmes, “ car le massage ne peut rien pour la soudure de l'os fracturé „. Il indique nettement que le massage “ est très puissant contre l'atrophie musculaire, les contractures, les brides, les adhérences des tendons, les raideurs articulaires, les fausses ankyloses, l'épanouissement des synoviales „ (70).

A cette époque du renouveau du massage, c'était obtenir beaucoup que d'y intéresser les chirurgiens. Pendant la longue période de la convalescence après la consolidation l'action personnelle du chirurgien n'a plus à s'exercer; l'entourage n'est pas guidé; tout le monde s'en désintéresse : il n'y a donc pas de soins organisés! Dans un pareil délaissement, donner une indication évidente du massage, c'était rendre un incontestable service. C'était, en 1863, le maximum de ce qu'on pouvait faire entendre.

Il était prématuré de préconiser le massage le plus salutaire, celui des fractures récentes, qui complète l'exploration et contribue à la coaptation.

M. J. Estradère avait donc compris la valeur du massage pour restituer la nutrition du membre blessé, et même, par voie indirecte, son efficacité dans la réparation de l'os fracturé au moyen d'un cal solide et rapide. Mais, en 1863, comme toujours, il fallait compter avec l'opinion. C'est ainsi que M. Estradère commence par faire la concession aux usages de son temps : il restreint le massage à un traitement de convalescence; et il l'exprime avec la sincérité d'un praticien de bonne foi : " Une fois le cal formé et dès qu'on a attendu un temps suffisant pour ne pas craindre de le détruire par les manipulations qu'on doit faire en massant, on peut se livrer à quelques manipulations, douces d'abord, puis de plus en plus complètes et enfin arriver à tous les mouvements de la partie fracturée, avant de permettre au malade d'en exécuter à lui seul. Quelle heureuse influence ne pourra-t-on pas retirer d'un massage très sagement fait? Par lui toutes les fonctions du membre fracturé recevront une stimulation nouvelle; la vie végétative, se maintenant dans cette partie privée de son activité primitive et nécessaire à sa conservation, sera à l'abri des conséquences ennuyeuses, sinon dangereuses, du repos très prolongé. Je dis même plus, ajoute M. J. Estradère : l'activité des fonctions générales du membre excitera la vitalité de l'os; la régénération osseuse pourra en être influencée, et le cal se faire plus rapidement en même temps que plus solide (71). "

Vingt ans plus tard, un Suédois a réussi plus amplement à se faire lire en France et ailleurs. Le texte de M. G. Noström mérite d'autant mieux de prendre son rang parmi les documents qui se complètent les uns les autres (72).

En 1863, M. J. Estradère a exprimé le préjugé tant de fois renouvelé. “ Autrefois, écrit-il, on se servait de la plupart des manipulations du massage pour réduire les fractures avec déplacements; mais les moyens que l'on emploie aujourd'hui doivent, à juste titre, faire abandonner cette pratique. Elle pourrait être mise en usage pour réduire les luxations; et plus d'un rebouteur lui doit les succès qu'il obtient (73). „

Qu'on soit de son temps, c'est commun; mais qu'on méprise à ce point le temps passé, ce peut être excessif. Quand il s'agit de réduire un déplacement, il n'y a pas à refuser aux fractures ce qu'on accorde aux luxations. En principe, on doit opérer la réduction de tout ce qui est un déplacement, aussi bien de celui d'une fracture que de celui d'une luxation. En pratique, on ne peut abandonner aucun des moyens mis en usage pour réduire un déplacement. En toute justice, on doit même rechercher comme moyen de choix, telle ressource, à laquelle “ plus d'un... doit les succès qu'il obtient „. On doit employer et non abandonner cette ressource, même quand les succès sont ceux de plus “ d'un rebouteur „.

Le même auteur paraît d'ailleurs l'avoir compris. Dans sa thèse de doctorat, soutenue devant la faculté de médecine de Paris, il lui a bien fallu faire son sacrifice à l'état de l'opinion. Malgré la sourdine qu'il y apporte, il laisse mieux entendre son arrière-pensée dans le paragraphe suivant, qu'il met à l'abri sous le couvert d'Ambroise Paré :

“ A. Paré recommande, dans les luxations, d'agiter la jointure de çà de là, non par violence, seulement afin de résoudre l'humeur épanchée et de mieux étendre les fibres des muscles et les ligaments. Je sais bien, ajoute M. Estradère, que les praticiens, après quelques tentatives de réduction des luxations, emploient aujourd'hui (1863) le chloroforme avec succès; mais il me semble que la pratique des anciens, qui est venue se loger maintenant chez les rebouteurs, ne devrait pas être si complètement négligée. „

A le lire, ce n'est pas un reniement, c'est une simple négligence; mais il donne tort aux praticiens, qui ont négligé “ si complètement „ la manière des anciens. Ce que les praticiens ont négligé, les rebouteurs ne l'ont pas laissé perdre; voilà comment “ plus d'un rebouteur lui doit le succès qu'il obtient „ tandis que le préjugé ne fait que changer de ton, de forme et de personnification.

M. J. Estradère a donc voulu " donner aux praticiens... les moyens de faire pratiquer ou de pratiquer eux-mêmes les diverses manœuvres qui constituent l'art de masser „. Il désirait se rendre utile à ses confrères et à l'humanité. Dès le début de sa seconde édition, il le remarque : " Cet appel a eu un succès complet! „ (Paris, 1884, pp. 8 et 9.)

" De nombreux écrits ont paru dans toutes les nations. Je signale, ajoute M. J. Estradère, quelques auteurs : en France, Elleaume, Rizet, Quesnoy, Philippeau, Millet, Chancerel, Dally, Laisné, Jomard; en Belgique, Van Lair, Fontaine, Nycander; en Allemagne, Metzger, Ricking, Rosander, Ulrich, Berghmann, Gassner, Wagner, Eulemberg; en Russie, Bergling, Klemm, Serbsky; en Suède, Thure-Brand, Norström; en Angleterre, Granville; et en Amérique, Reeves, Jockson, Post, Graham, Béard, etc. Cet énoncé, bien réduit, prouve que le massage a pris le rang d'une médication importante, ayant ses lois précises et ses indications rationnelles. Les expériences qui viennent tous les jours confirmer les faits, " que j'avais relatés dans ma première édition „ en 1863, „ lui assurent les plus hauts titres de recommandation. Désormais (1884), sa place est assurée; le massage va retrouver son antique faveur; il reprendra auprès des praticiens la confiance qu'il mérite, et dans les ouvrages de thérapeutique le rang utile qu'il acquiert par ses glorieux succès. „ On excuse ce lyrisme de M. J. Estradère, lorsqu'on tient compte des difficultés auxquelles il s'est heurté. Le novateur ne pouvait l'emporter sur les erreurs de ses contemporains, qu'à la condition d'être lui-même profondément convaincu et même quelque peu inspiré par une sorte d'enthousiasme et de zèle.

Cette disposition d'esprit, qui semble contraire aux froides considérations scientifiques, se retrouve ailleurs, malgré la distance de Luchon à Stockholm.

" Le chapitre consacré aux fractures dans la première édition de cet ouvrage, en 1884, renfermait des nouvelles assez audacieuses; il paraîtrait singulièrement vieilli (c'est M. G. Norström qui l'écrit). „ En six ans ce qui semblait un paradoxe est devenu une réalité thérapeutique. A toutes les époques on s'était dit que l'immobilisation rigoureuse et prolongée, appliquée au traitement de certaines fractures, pouvait avoir des inconvénients pour le fonctionnement ultérieur de la jointure la plus voisine. A. Paré, J. L. Petit, Warner, Camper, Flajani, Ravaton, Morel-Lavallée, etc. avaient proposé des moyens plus ou moins compliqués, plus ou moins rationnels pour prévenir les ankyloses secondaires. Leur utilité était si peu admise, que beaucoup de chirurgiens n'en voulaient pas entendre parler. Verneuil avait trouvé un néo-hellénisme plaisant pour caractériser la frayeur de ceux qui se défiaient trop des procédés devenus classiques; il l'appelait *ankylophobie.*

Cependant, de nouveau employé pour l'entorse simple par M. Lebâtard (74), le massage est bien étudié dans la thèse de M. Estradère (1863) qui indique les effets physiologiques et les résultats remarquables qu'on en peut obtenir. C'est lui qui est le vrai novateur rationnel et judicieux, scientifique et pratique.

En 1865, M. Bizet (75) emploie le massage pour le diagnostic des fractures accompagnées d'épanchement sanguin: " Si le massage vient en aide au diagnostic, il sert manifestement d'aide puissant au traitement, dont il abrège la durée par une action prompte et incontestable. „

Il n'avait pas encore été question sérieusement du massage, on n'en avait parlé que d'une manière accidentelle. " En 1865, dit Léonardon Lapervenche, Bizet l'emploie pour le diagnostic des fractures qui sont accompagnées d'épanchements sanguins. Après la disparition de ces accidents, on ne perçoit plus nettement la crépitation et la discontinuité de l'os. Il signale ce moyen comme très utile pour combattre les raideurs articulaires consécutives et dit qu'il peut prévenir la thrombose et l'embolie. Enfin, pour les fractures situées non loin des articulations et compliquées d'entorse, ce chirurgien militaire français n'hésite pas à distinguer par le massage l'épanchement intra- ou extra-articulaire; car là même où l'on soupçonne une lésion osseuse, le massage dégageant l'inconnue ne sera pas nuisible. „ Et il ajoute: " Si le massage ne vient pas en aide au diagnostic, il sert manifestement d'aide puissant au traitement, dont il abrège la durée par une action prompte et incontestable. „ M. Estradère, de Luchon, a également parlé du massage dans les fractures, mais en termes que M. G. Norström trouve trop vagues.

Le massage entre davantage dans la pratique. En 1873, paraissent les publications de Bourguet, d'Aix, dans le BULLETIN DE THÉRAPEUTIQUE sur le traitement des fractures de l'extrémité inférieure du radius.

Mais, dans cet article, il n'y a rien pour indiquer les arguments qui ont conduit le chirurgien provençal à faire ce que n'ont pas fait les chirurgiens de son temps. On sait seulement qu'il a été déçu par les résultats des méthodes classiques.

Le docteur Warthon Hood (*On Bone Setting,* 1871) le dit catégoriquement : il a appris à fond l'art des rebouteurs ; il l'a pratiqué avec habileté. Il a décrit entièrement les nombreuses méthodes de manipulation, et personne ne peut douter de leur valeur, lorsqu'elles sont employés prudemment.

Il n'a pas été suivi, et toute sa probité professionnelle parait lui être restée comme un mérite exclusivement personnel, malgré un petit nombre d'hommages tardifs et discrets.

Sir James Paget ne s'est pas prêté (non plus que ses contemporains) à l'évolution scientifique du massage et de la mobilisation. Il en a connu l'efficacité, il le dit dans sa leçon *Sur les affections que les rebouteurs guérissent ;* mais il se borne à envisager les entorses ordinaires, que les rebouteurs réussissent quelquefois à guérir très rapidement *(sic).* Il ne connaissait pas bien la question, qui, d'ailleurs, lui était antipathique.

« Je ne puis douter, dit-il, que certaines jointures récemment foulées puissent être rapidement guéries, délivrées de la douleur, et rétablies dans leur action utile, à l'aide de frictions et de mouvements croissant progressivement en intensité. Cette méthode de traitement a été maintes fois introduite dans la chirurgie régulière, mais elle n'a jamais été généralement adoptée, ni, je pense, longtemps pratiquée par personne. Je soupçonne que, quelquefois, elle ne fait pas de bien et que, quelquefois, elle fait assez de mal pour dégoûter un chirurgien prudent.

„ Je pense que la meilleure manière d'appliquer ce mode de traitement est de commencer par manipuler, frotter et presser très doucement la partie foulée et les tissus voisins. Après avoir ainsi fait pendant quinze ou vingt minutes, on peut augmenter de vigueur le frottement et la pression et on peut mouvoir plus librement la jointure, surtout dans la direction opposée à celle dans laquelle elle a été forcée par l'accident. Un autre quart d'heure, ou davantage, ainsi employé, on continue à procéder de la même façon, mais plus rudement, jusqu'à ce qu'une pression, même forte, et des mouvements étendus et violents puissent être supportés sans douleur; et alors au bout d'une heure environ, la cure est jugée complète, ou presque assez complète pour n'exiger plus qu'un léger traitement du même genre le lendemain.

„ Je ne puis vous dire dans quel genre ou proportion d'entorses récentes vous pouvez employer ce traitement. A la vérité, je ne puis vous conseiller de l'employer du tout, à moins que ce ne soit comme essai chez des personnes en très bonne santé. Car je ne doute pas qu'il ne fasse quelquefois du mal. Et la rapidité plus grande de la guérison ne mérite pas un risque, tandis que nous pouvons toujours employer des moyens sûrs et pas trop lents, comme le repos et le soutien combinés des parties foulées, au moyen d'un bandage roulé, amidonné ou plâtré. En résumé, le traitement par le frottement dur et les pressions fortes d'entorses récentes me semble un de ces dangereux remèdes que (bien que je croie à leur utilité par hasard) j'aimerais mieux ne pas employer jusqu'à ce que je puisse distinguer les cas dans lesquels ils feront du mal. „ Sir James Paget est donc très loin de Warthon Hood... Loin d'avoir appris à fond l'art des rebouteurs, il n'a même pas apprécié celui des indications thérapeutiques du massage et de la mobilisation des simples entorses.

L'argument de Bourguet, d'Aix, était, en 1873, ce qu'il est encore trente ans plus tard : “ Il n'est aucun chirurgien, ayant observé un grand nombre de fractures (du poignet) et ayant suivi les malades longtemps après la guérison, qui n'ait été frappé des *résultats fâcheux,* au point de vue fonctionnel, qu'entraîne l'emprisonnement du membre sous l'appareil pendant vingt, vingt-cinq, trente jours, quelquefois même davantage, que dure cette application, en même temps que de l'immobilisation presque complète de la main pendant toute cette période sous un bandage méthodiquement appliqué. Ce sont là des faits d'observation tellement connus, des vérités pratiques tellement admises, qu'il peut paraître inutile de les mettre en relief, ou tout au moins qu'il serait superflu d'y insister plus longuement. „

Et Bourguet, d'Aix, ajoute que dans une vingtaine de cas —

l'expérience le lui a fait voir — *on peut sans danger* pratiquer la mobilisation prématurée des doigts, de la main et du poignet; on peut sans danger faire des exercices consistant à imprimer avec précaution des mouvements à tous ces organes et à toutes ces articulations dès le début du traitement; et on peut les continuer journellement pendant toute sa durée. Il suffit qu'une semblable pratique soit sans danger, pour qu'on puisse conclure et affirmer sans crainte qu'elle doit être utile.

Il y a longtemps que cet article d'un chirurgien de province est tombé dans l'oubli.

Avant qu'on revienne au massage et à la mobilisation dans le traitement des fractures, un orateur de grand talent a osé dire la légendaire versatilité de l'opinion dans tout ce qui touche à la médecine et à la chirurgie.

Le 12 avril 1880, il fut question à la Société de chirurgie de Paris des avantages de la mobilisation précoce dans le traitement de certaines fractures; Desprès rapporta un fait destiné à les montrer.

Verneuil répondit que l'on avait tort d'attribuer à l'immobilisation les ankyloses secondaires, qu'elles tiennent tout simplement à la formation d'un cal fibreux.

La discussion qui s'engagea à ce propos montra que les chirurgiens français étaient loin de s'entendre sur les principes de traitement rationnel des fractures. MM. Marc Sée et Lannelongue partageaient l'avis de Verneuil et voulaient absolument qu'on immobilisât toujours.

M. Lucas-Championnière et Marjolin étaient beaucoup moins convaincus; ils admettaient avec Desprès, que, dans certains cas au moins, on pouvait s'écarter de la règle générale.

A l'étranger, les mêmes questions avaient été soulevées. Menzel, de Trieste, avait proposé de faire des mouvements passifs tous les deux jours *dans les fractures du radius;* Starke avait mobilisé de bonne heure dans les *fractures du radius* et du péroné; Schede procédait de la même manière pour les fractures humérales.

M. G. Norström cite Podrazky sur le massage à une époque beaucoup plus rapprochée de l'accident.

« Dans les cas où il existe une fracture, dit Podrazky à propos de la luxation tibio-tarsienne, un ou deux massages n'auront pas d'inconvénient; ils ne pourront être avantageux pour la consolidation de la fracture, surtout dans les cas où les fragments sont écartés par un épanchement. „ Après avoir cité ce passage dans sa première édition, M. G. Norström ajoute : “ Si un ou deux massages sont avantageux, rien ne prouve, dit-il en 1891, qu'en appliquant la méthode avec plus d'énergie et de persévérance on n'arriverait pas à un résultat satisfaisant ; malheureusement elle n'est pas compatible avec la nécessité de l'immobilisation absolue, encore admise par presque tout le monde (76) dans le traitement des fractures. C'est la même controverse doctrinale que dans la thérapeutique des arthropathies. „

L'indication fondamentale pour le traitement de toute solution de continuité du système osseux, c'est de favoriser par tous les moyens possibles la réunion, c'est-à-dire la formation d'un cal solide; les mouvements, les pressions, le simple effleurage sont autant de circonstances que l'on doit éviter; le type idéal d'un bon appareil à fracture c'est un manchon fermé qui maintient rigoureusement immobiles dans une situation convenable deux fragments osseux. Cette indication n'est pas contestée : mais est-il bien démontré que le massage, bien fait dès l'origine, entraîne la consolidation? Nullement (G. Norström, p. 276).

Peu de chirurgiens préconisent le placement précoce d'un appareil sur un membre tuméfié; ils ne font pas l'immobilisation immédiate de fragments déplacés et séparés par une masse de sang plus ou moins abondante. La plupart mettent un appareil d'attente et laissent à la nature le soin de faire disparaître les accidents primitifs avant d'établir une contention pour longtemps. Il semble tout naturel d'aider et de hâter la résorption des liquides nuisibles. Ce qu'on obtient dans les hémarthroses traumatiques, dans les phlegmasies articulaires accompagnées d'épanchement, on peut l'obtenir dans un foyer de fracture. Le massage est donc indiqué comme médication précoce, capable de servir d'introduction à une autre et de lui frayer la voie. — Cette expression de M. G. Norström est importante par sa forme catégorique.

Le massage est indiqué encore à une autre époque ; la règle de la contention absolue est sujette à bien des exceptions ; son application rigoureuse a des inconvénients graves, dans les cas de la pratique journalière.

Cet aveu des inconvénients d'une méthode largement répandue était un progrès, sans doute, mais un progrès tout négatif. Existe-t-il un moyen de les pallier? Peut-on formuler, à propos de l'application méthodique du massage et des mouvements passifs dans ces cas, des règles qui puissent servir de vade-mecum à tous les praticiens; que tous puissent s'en servir sans crainte et sans remords, certains d'avance que les patients ne paieront pas les frais de tentatives nouvelles? C'est la question que posa M. G. Norström en 1884, et il répond : " Bruberger donne les préceptes suivants relativement à l'application du massage dans les fractures :

„ Après le premier examen, on comprime la région de la fracture par une bande en caoutchouc, qu'on laisse en place une demi-heure, deux ou même quatre heures, suivant la commodité du blessé. Après l'avoir enlevée, on masse, de manière à pousser à l'extravasat sanguin dans la direction des voies lympathiques; on le fait ainsi très vite disparaître; les limites des fragments se dessinent et il devient possible d'entreprendre la réduction. Quand on emploie des appareils plâtrés, rigides et fermés, on néglige souvent un facteur important dans la guérison du cas, les mouvements passifs, par la crainte intempestive de produire de violentes douleurs (77). „

Il convient donc de répéter sans spécification de région que le massage est utile à deux époques dans le traitement des solutions de continuité du système osseux : 1° au début, parce qu'il favorise la résorption de l'épanchement sanguin ou séreux, parce qu'il diminue la tuméfaction et la sensibilité locale; 2° après l'enlèvement de l'appareil. C'est par lui seulement qu'on peut avoir raison d'impotences fonctionnelles résultant de l'atrophie de certains muscles, d'indurations ou de rétractations voisines du cal, selon le mot de M. Estradère, que reprend M. G. Norström.

Les règles posées par Podrazky ont été appliquées par Gerst; le résultat fut excellent. Après avoir exposé ces faits, M. Norström essaie de tirer des conclusions et d'arriver aux indications générales du massage dans le traitement des fractures sans les avoir trouvées formulées ailleurs (78).

Dès 1884, M. Berne faisait à l'hôpital de Lariboisière, dans le service de M. Duplay, le massage dans les fractures du péroné.

Au mois de juin 1885, il expose ses théories et les résultats de sa pratique dans une leçon publique à l'hôpital Bichat (79).

En Amérique, le Dr B. Hall a fait, dès cette époque, du massage et de la mobilisation pour combattre les arthropathies post-traumatiques dès leur début; mais il y joint l'usage de la compression par la bande élastique; et il a fait, de cette action du caoutchouc, le principal élément de son traitement. Dans la conception qu'il s'en fait, au début des arthrites traumatiques, l'irritation affecte exclusivement la synoviale, dont la vascularisation et la sécrétion, très augmentées à cette période, amènent le gonflement général par accroissement de liquide, intra- et périsynovial. En se basant sur ce fait, il propose dès le début du traumatisme un bandage fait avec une bande élastique. Il emploie cette compression pendant un temps qui varie de six à dix jours. Puis, il fait succéder à l'emploi de la bande élastique l'application d'un appareil plâtré amovo-inamovible qui permet de pratiquer des frictions et de faire exécuter des mouvements au membre, de temps en temps. A ce traitement, il joint soit des applications de glace, soit simplement l'élévation du membre. Cette méthode lui aurait donné des succès. Un journal français a résumé ce travail de M. B. Hall. Selon lui, on peut tirer de la compression des effets antiphlogistiques remarquables; c'est un moyen qui, d'ailleurs, a été préconisé de tout temps, précisément contre les irritations simples et par conséquent les irritations fluxionnaires qui succèdent au traumatisme; il ne faut pas cependant étrangler la partie.

La Revue de Chirurgie (Paris, juin 1884) relate une communication de M. Marc Sée à la Société de Chirurgie de Paris.

M. Tilanus, d'Amsterdam, en 1885, donne le résultat de diverses méthodes de traitement des fractures de la rotule. Il publie une statistique, où le traitement ordinaire a été l'immobilisation, avec fixation des fragments par bandage et appareils, et la durée du traitement a été en moyenne de cinq mois. En regard se trouvent les résultats obtenus sans immobilisation avec compression, massage et mouvements de l'articulation par la méthode qu'il appelle *hollandaise;* la durée moyenne du traitement est de quarante et un jours; les malades fléchissent le genou bien plus facilement; la distance des fragments est moitié de celle de l'autre méthode (80).

VIII

En 1886, prennent date les trois observations suivantes :

Observation (MM. Just Lucas-Championnière et Deroche). — Auguste B..., 47 ans, entre le 11 novembre 1885, salle Lisfranc, n° 6. Il a fait une chute sur le poignet gauche du haut de cinq marches d'escalier avec une charge : petite plaie du front et fracture de l'extrémité inférieure du radius gauche; déformation caractéristique, mais pourtant peu marquée. On applique une couche d'ouate sur le poignet ; on fait quatre séances de massage ; puis le malade se masse lui-même. La guérison est rapide : les mouvements sont libres sans raideur ; l'abduction et l'adduction restent un peu plus longtemps douloureuses. Le malade sort guéri le 1er décembre 1885, vingt jours après son entrée à l'hôpital.

Observation (MM. Just Lucas-Championnière et Deroche). — Le forgeron Henri L...., âgé de 67 ans, entre le 9 décembre 1885, salle Lisfranc, n° 20. Il a fait une chute de sa hauteur sur la paume de la main. On constate une fracture de l'extrémité inférieure du radius gauche, avec peu de déformation. Il n'y a pas d'appareil; on fait deux séances de massage. Le malade sort le 21 décembre 1885, douze jours après son accident : le poignet n'est pas encore très fort ; mais il n'est plus douloureux et tous les mouvements sont bons ; cette absence de raideur est remarquable en raison de l'âge du malade : 67 ans.

Observation (MM. Just Lucas-Championnière et Deroche). — Le carrier Jean S...., 56 ans, entre le 2 décembre 1885, salle Lisfranc, n° 6. Il a fait une chute sur la face dorsale de la main gauche deux jours auparavant ; on constate la déformation et les autres signes caractéristiques d'une fracture de l'extrémité inférieure du radius avec engrènement des fragments. On n'applique pas d'appareil, on fait des massages. La guérison rapide avec intégrité de tous les mouvements le 21 décembre 1885, vingt-deux jours après l'accident (81).

M. Just Lucas-Championnière a pu l'écrire dans son *Journal de médecine et de chirurgie pratique,* les observations se sont rapidement multipliées. Puis il ajoute :

« Je n'avais, pour ma part, aucun doute sur la réalité des faits ;

car j'avais attendu bien longtemps et de nombreux exemples avant de connaître la méthode. Mais je concevais bien le doute et la répugnance qui seraient opposés à cette pratique si différente des pratiques habituelles. Même, de façon à effrayer moins le lecteur, j'avais plutôt modéré mes conclusions en ce qui concerne la rapidité de l'intervention d'abord et pour ce qui concerne la rapidité de rétablissement des mouvements.

„ J'ai trouvé bon accueil parmi les confrères. Beaucoup se sont mis immédiatement à l'œuvre et m'ont signalé les succès qu'ils obtenaient. La masse des chirurgiens est nécessairement un peu réfractaire à ces pratiques si nouvelles *(sic)*. Comme je crois qu'il y a un avantage immense pour le malade et pour le médecin, comme il s'agit de faits communs dans la pratique, sans revenir sur ce qui a été dit à l'article 13 338, je crois qu'il est utile de signaler les communications dues à deux médecins ; l'un a été soigné par moi et j'ai vu l'autre seulement en consultation ; ces deux observations donnent des résultats d'une extrême rapidité. On ne les obtient pas toujours aussi vite. Mais il est certain qu'il s'agit de sujets bien convaincus, bien résolus et très exactement soignés. Si on ne peut pas faire aussi bien sur tout le monde, au moins y a-t-il là de bons exemples à suivre.

„ *Observation* (Delaporte). — Fracture du radius droit avec entorse grave, déformation considérable. Massage. Guérison très rapide. Le vendredi 22 juillet 1886, je fis une chute de cheval vers 7 heures du matin. Le bras avait été replié sous le corps. La chute avait été violente et je ressentis immédiatement une douleur très vive. Trois heures après, le docteur Just Championnière vit mon bras. L'avant-bras était déjà fort tuméfié. La déformation du poignet était très marquée. L'avant-bras était tellement douloureux que les moindres mouvements du membre allongé sur un meuble retentissaient péniblement. Il y avait déjà un épanchement considérable et il était facile de voir que cet épanchement dans les gaines des tendons de la région dorsale du poignet était très étendu.

„ Malgré la déformation très marquée, M. Championnière trouva que les efforts de réduction seraient plus nuisibles qu'utiles. Il estima aussi qu'en présence de la douleur si vive le massage rendrait grand service immédiatement. Il fit sa première séance de massage d'environ douze à quinze minutes de durée. Les premières pressions, quoique doucement faites, étaient douloureuses; puis la douleur diminua rapidement. La séance terminée, je pouvais, sans trop de souffrances, déplacer la main en avant et en arrière. Le mouvement de supination restait très pénible; on fit le placement d'une bande roulée sur le poignet et l'avant-bras.

„ Le samedi, une nouvelle séance de massage dura une demi-heure environ. Cette fois la diminution de la douleur fut telle que je pus dormir tranquillement, ce que je n'avais pu faire la nuit précédente.

„ Le 24, je pus faire sans douleur un assez long voyage pour aller me faire masser à la campagne. Dès ce jour, je pus signer.

„ Le 25, le massage est renouvelé chaque jour. Je retrouve la possibilité de signer distinctement.

„ Le 26. — Dès ce jour je pus écrire mes ordonnances. Le 28, après massage, l'écriture était devenue très facile.

„ 4 août. — La diminution de l'épanchement articulaire et du gonflement de la main est presque complète. Les mouvements ne sont plus douloureux que pour de véritables efforts.

„ Étant rhumatisant, je ressentis assez douloureusement les effets des changements brusques de température qui se produisirent à cette époque. Tout en me faisant pratiquer le massage assez souvent, je m'électrisai tous les jours avec mon appareil à courants continus.

„ Le 9 août, soit 18 jours après l'accident, je repris mon service administratif à la préfecture de la Seine qui exige un travail d'écriture rapide pendant une heure et demie à deux heures de suite. A ce moment, j'avais recouvré complètement l'usage de la main pour tous les mouvements et je commençais à pouvoir déployer de la force.

„ Le 28 août, soit 37 jours après l'accident, je repris mon équitation quotidienne; il n'y avait plus ni douleur ni insuffisance fonctionnelle.

„ En somme, avec une fracture du radius grave, j'avais à peine interrompu deux jours l'exercice professionnel. La douleur, en quarante-huit heures, était presque disparue complètement. Au bout de quatre jours, j'écrivais convenablement. Au bout de deux semaines, sauf la force, j'avais recouvré toute la liberté de mes mouvements.

„ Mon seul appareil avait été une bande roulée.

„ Il est facile de constater sur moi, maintenant, que la déformation considérable des premiers jours a laissé peu de traces ainsi qu'il arrive pour beaucoup de fractures du radius pour lesquelles on ne fait aucune réduction (82). „

L'ouvrage de M. Norström et le journal de M. J. Lucas-Championnière renferment chacun de nombreuses observations.

MM. Terrier et Reclus rapportent des cas où ils ont obtenu, par cette méthode, d'incontestables succès.

MM. Berne, de Paris, et Massé, de Bordeaux, reviennent sur ce sujet et montrent les bons effets que l'on peut obtenir du massage destiné à combattre l'atrophie musculaire.

En 1898, M. Gourewitch, de Saint-Pétersbourg, confirme les recherches cliniques et expérimentales sur le massage faites par M. Castex dès 1891.

C'est déjà loin d'une critique formulée par M. P. Reclus dans l'une de ses leçons de clinique chirurgicale : “ La chirurgie des grandes cavités splanchniques ne doit pas nous obséder au point de nous faire oublier une thérapeutique plus modeste, mais aussi utile. On néglige un peu les fractures ; et, depuis la vulgarisation des appareils plâtrés et de l'extension continue, acquisitions de premier ordre, il est vrai, on semble se reposer, comme désormais satisfait des faits acquis. M. J. Championnière cependant a voulu tenter une réforme ; et, depuis, 1886, il préconise une méthode nouvelle (?) basée sur sur le massage et la mobilisation précoce ; mais, malgré la juste notoriété de notre collègue, on s'y arrête à peine, et, en dehors du cercle toujours un peu étroit des élèves directs, je ne crois pas que sa pratique ait encore les adeptes qu'elle mérite (83). „

On n'en est plus là. Le massage est décidément entré dans le domaine de la pratique journalière, pour les fractures de l'avant-bras, comme pour beaucoup d'autres fractures.

Pour toutes les fractures du poignet et spécialement pour celle des os du carpe, la part du massage est encore plus importante. “ C'est par le massage que doit débuter le traitement „, écrit M. Amédée Chuffart (109). Et c'est exact pour le principe.

Reste à réaliser la mise en pratique de ce principe. C'est beaucoup plus délicat que ne le donnerait à penser la lecture d'une formule toute faite (Guermonprez).

Il est utile, pour ne fatiguer ni le chirurgien, ni le blessé, de prendre une position favorable. Le manuel opératoire du massage dans les fractures a été indiqué par M. J. Lucas-Championnière, et les modernes l'ont beaucoup lu. “ La main du chirurgien, enseigne-t-il, est enduite d'un corps gras quelconque (vaseline camphrée, par exemple). On commence la manœuvre par une friction douce, superficielle; les doigts entourent le segment fracturé du membre, de façon à lui constituer une sorte de bracelet. Le blessé a le coude appuyé sur une table ou sur quelque autre objet pour éviter le tremblement, la fatigue et la douleur. Cette friction est d'abord douce, ce n'est qu'un effleurement; il faut commencer par le poignet pour remonter au coude, comme pour tout massage; puis on augmente progressivement la pression, en veillant surtout à ce que le blessé n'en ressente aucune douleur. Au bout d'un certain temps de cette manœuvre, on sent que la peau est plus souple et que le tissu cellulo-graisseux qu'on vient de malaxer se prête à l'exploration. C'est à ce moment qu'on fait intervenir le pouce. Celui-ci cherche à sentir le contour de l'os, peu à peu il étale et dissocie pour ainsi dire les groupes et faisceaux musculaires et suit le squelette dont il apprécie les particularités. Quand on est arrivé à ce résultat méthodiquement, le diagnostic est bientôt fait. On ne tarde pas à discerner la portion douloureuse, c'est le foyer de fracture. „

On peut, de la sorte, suivre avec une très grande facilité les directions anormales, juger de la déviation s'il y en a, en un mot, obtenir tous les éléments d'un diagnostic complet.

M. Guermonprez agit de la même manière; il se sert d'une matière grasse d'origine animale, à laquelle il ajoute un antiseptique aromatique, pour éviter la folliculite et la furonculose. Mais ce détail de pommade n'est qu'un simple accessoire. C'est la manœuvre du massage qui est le principal. Cet enseignement était déjà donné à Lille, à la maison de secours pour les blessés de l'industrie, en 1887. On en trouve le témoignage dans le texte de la thèse de M. le docteur Delbecq (84).

“ On ajoutera à la contention et à la simple réduction le massage sur le point le plus sensible. Outre qu'on obtiendra par là un soulagement rapide, on pourra produire une coaptation plus complète et éviter au malade une grave complication. „

M. Guermonprez a décrit, à la Société scientifique de Bruxelles (session de Malines, 29 octobre 1896), le procédé dont il se sert pour la réduction de toutes les fractures du poignet. Le massage y tient la plus grande place ; mais il n'y est qu'une portion de la manœuvre.

“ Après avoir énuméré les divers déplacements que l'on observe dans cette fracture, il dit qu'une friction préalable facilite la dissémination de l'hématôme et de l'infiltration des parties molles autour du foyer de fracture.

„ Elle favorise l'exploration, si elle est faite lentement et avec douceur.

„ Pour pratiquer la réduction, il faut attendre que la contracture ait cessé. Puis, la main gauche du chirurgien assure la coaptation, tandis que sa main droite imprime avec brusquerie et successivement des secousses, d'abord dans l'axe du membre, puis dans le sens de la flexion, ensuite dans le sens de l'extension, rarement quelques-unes dans le sens de la latéralité. Ces manœuvres doivent être renouvelées jusqu'à ce que la configuration des portions squelettiques soit redevenue normale.

„ Les soins consécutifs se réduisent presque à une immobilisation de cinq à douze jours, dans la pronation incomplète, en prenant soin de coussiner la dépression sous le radius et du côté palmaire du carpe (85). „

Cet enseignement, bien des fois renouvelé, ne s'est pas borné à de simples affirmations réitérées et vérifiées par la clinique. M. Guermonprez insiste sur des pratiques trop oubliées, en même temps que sur la part prépondérante qui appartient aux traditions de la chirurgie française.

Jusqu'à ces dernières années, aucun chirurgien n'aurait voulu se priver des secours d'une immobilisation complète. La mobilité des fragments était considérée comme le principal facteur des pseudarthroses et l'on ne ménageait rien pour mettre les blessés à l'abri de ce danger. Aussi, Cadiat avait pu dire : “ Ce qu'il faut, c'est l'immobilisation exacte, mathématique et constante de toutes les parties ; c'est une raideur absolue de l'appareil ; il faut que le membre soit moulé comme dans une enveloppe complètement rigide ; alors le travail de réparation se fera sans trouble. „ C'était là la règle pour tous.

Et cependant, que de surprises fâcheuses réservaient les appareils amidonnés, dextrinés, plâtrés et autres ! Il se fait un espace vide entre le membre et la surface de contention, parce que l'œdème disparaît et parce que les muscles s'atrophient, de sorte que les fragments osseux peuvent se mouvoir dans un appareil qui est encore rigide, mais qui n'est plus moulé, pas même suffisamment exact.

M. Eissendeck a été témoin, deux fois, de la cruelle déception du blessé et du chirurgien à la levée d'un appareil plâtré qui avait séjourné pendant un mois. Les fragments faisaient une saillie évidente à tous les yeux; l'effet disgracieux était presque celui d'une difformité. On ne peut pourtant pas reprocher qu'on n'ait pas apporté une méticuleuse attention à la réduction de la fracture ; on ne peut oublier le principal. Chacun y avait apporté les soins les plus attentifs ; on les avait prolongés; on avait vérifié les détails et on s'en était allé avec la ferme conviction que la coaptation avait été parfaitement obtenue.

Une semblable déception est toujours pénible. Il faut donc craindre de confier à un appareil inamovible de longue durée les fractures diaphysaires de l'avant-bras, celles de la jambe et beaucoup d'autres fractures des membres. On applique sur le membre fracturé un appareil qui a pour mission de donner l'illusion d'un appareil de contention efficace et cette valeur n'est que transitoire, c'est-à-dire insuffisante.

Ainsi on est amené à préférer une méthode qui, depuis quelques années, a pris droit de cité dans le domaine de la thérapeutique chirurgicale. C'est le traitement par le massage et la mobilisation, mais dans une mesure qu'il convient de préciser.

A la Société de médecine physique d'Anvers, il a été question des praticiens du massage (29 octobre 1903, Annales de la Société, pp. 49-51). On y peut remarquer combien l'opinion des médecins demeure encore cahotée par les contradictions. L'occasion a été l'analyse de la statistique de la clinique de cinésithérapie, en 1902, par M. de Munter. Le rapporteur, M. Gunzburg, fait remarquer, en conclusion, que l'on se fie généralement trop facilement aux masseurs. M. de Mets est de cet avis et il demande que, pour empêcher les abus, on modifie la loi sur l'art de guérir. M. le rapporteur Gunzburg propose d'exiger, pour le diplôme spécial de masseur, le diplôme d'humanités complètes, plus trois années d'études particulières portant sur l'anatomie, la physiologie, la gymnastique médicale, comme cela se pratique à l'École centrale de Stockholm. Pour le reste, il confirme les conclusions de la commission de 1900 sur la réglementation du massage et de la gymnastique médicale :

“ Article premier. —La cinésithérapie, gymnastique médicale et massage, étant partie intégrante de l'art de guérir, ne pourra être exercée en sa totalité que par les personnes ayant obtenu en Belgique le diplôme de docteur en médecine, etc.

„ Art. 2. — Seuls certains massages d'affections bénignes des membres et des muscles du dos pourront être pratiqués, sur ordonnance médicale, par une classe de personnes ayant obtenu le diplôme de masseur.

„ Art. 3. — Pour obtenir le diplôme de masseur, il faudra avoir subi l'examen devant le jury compétent désigné par le gouvernement. Cet examen se composera d'une épreuve théorique, où le candidat devra justifier de connaissances élémentaires en anatomie, physiologie et pathologie, et en une épreuve pratique sur les diverses manipulations du massage. „

M. de Mets est d'avis que “ cela n'est pas assez „. Il faudrait que les médecins s'occupassent toujours personnellement du massage. Quelles que soient les conditions d'admission, le diplôme de masseur sera toujours insuffisant. M. Callaert fait la distinction entre le massage thérapeutique et la simple friction hygiénique, pour laquelle il ne faut aucune connaissance anatomique. M. L. Desguin prononce que la loi est formelle. Exécuté par un non-médecin, le massage thérapeutique réel constitue un abus de la loi sur l'art de guérir. Tout masseur qui fait autre chose que des frictions générales fait acte de traitement et tombe sous l'application de la loi. Seulement, il faudrait plus d'énergie pour intervenir dans ces cas et pour signaler à la commission médicale provinciale ceux qui tombent sous le coup de la loi. Or, la plupart des masseurs font autre chose que du massage. M. Cauterman ajoute que les masseurs ne se donnent même pas la peine de demander l'autorisation de s'établir. M. de Mets croit également que les médecins masseurs devraient insister sur l'application de la loi. M. L. Desguin parle le dernier : en pratique, il est certes souvent difficile d'indiquer la démarcation entre le massage banal et le massage thérapeutique. Mais il faut commencer par empêcher les masseurs de dépasser la tolérance admise; les cas d'abus sont innombrables : massages faits sur des abcès froids, appareils plâtrés appliqués par des masseurs sur des luxations non réduites. M. L. Desguin a vu masser une fracture de cuisse non consolidée, et le malade, sur le conseil du masseur, s'est mis à marcher et il est arrivé évidemment à un raccourcissement énorme du membre. Tous ces cas sont de véritables crimes qu'il faudrait poursuivre et réprimer énergiquement...

Sans vouloir prendre le ton tragique, il convient de ne pas oublier que le massage est une ressource efficace. Comme tout autre moyen, il doit être employé avec discernement et dans la mesure.

A la Société de chirurgie de Paris, le 30 juin 1886, M. J. Lucas-Championnière disait : " En traitant les fractures intra- ou para-articulaires sans immobilisation, on est frappé de voir les douleurs des premiers jours tomber assez vite pour ne plus revenir, et, si le patient n'est pas pusillanime, l'exercice des mouvements lui paraît chose toute naturelle. "

Et le 21 décembre 1897, il faisait, à l'Académie de médecine de Paris, la déclaration suivante : " L'immobilisation ne favorise point la réparation des tissus et des organes.

" Ceux-ci ont besoin de mouvement pour se réparer, comme ils ont besoin de mouvement pour vivre.

" L'immobilisation, qui a été et qui est encore un procédé banal en chirurgie doit disparaître...

" L'influence bienfaisante de la mobilité sur la réparation des tissus représente une des manifestations les plus paradoxales de la physiologie pathologique. " D'autres chirurgiens ont suivi.

Et voilà le massage, qui était, naguère encore, la propriété des empiriques, rebouteurs, sorciers, farfadets et autres, sous la forme de manières grossières et aveugles..., le voilà entré dans les mœurs chirurgicales.

On en a montré les indications; on en a donné les règles précises; on en a fait une méthode technique (86).

" L'idée a fait son chemin, et la méthode est allée un peu trop loin peut-être ", ajoute encore M. G. Norström. Cette popularité rapide était peu surprenante : les effets du massage dans les fractures sont excellents et il est facile de le comprendre. Il n'est pas nécessaire d'avoir une très grande expérience, il n'est pas nécessaire de réfléchir longtemps sur le meilleur procédé à employer, de chercher des indications minutieuses. Dans les hôpitaux, les élèves des services de chirurgie font parfaitement ce qu'il faut sous la direction du chef de service; il suffit de ne pas procéder à contre-sens, de ne pas tout compromettre comme le font quelquefois les empiriques par une brutalité maladroite. Certaines entorses tibio-tarsiennes sont accompagnées de fractures du péroné. M. G. Norström insiste sur ses clients personnels. C'étaient presque toujours de ses compatriotes : " A mon arrivée, ils me déclaraient qu'ils s'étaient foulé le pied, qu'ils s'étaient fait une entorse si douloureuse que la marche était impossible. Ils avaient raison jusqu'à un certain point; car il existait des déchirures des parties molles, des épanchements sanguins. L'entorse dont ils se plaignaient était réelle; et c'était elle surtout qui les faisait souffrir; mais il existait en même temps une solution de continuité du péroné, dont ils ne se doutaient pas; et presque toujours ils étaient désagréablement surpris lorsqu'on le leur déclarait. J'ai massé dans ces conditions; le massage donne la même chose que dans l'entorse simple; il hâte la résorption de l'épanchement sanguin, diminue l'infiltration de voisinage et la douleur; c'est en même temps un moyen de diagnostic et un moyen de traitement (87). "

Dans les fractures, comme dans l'entorse, comme dans les luxations, comme dans les affections articulaires chroniques, le masseur se propose de provoquer la résorption des extravasats sanguins des épanchements interstitiels, et, par contre-coup, de faciliter la réunion des parties molles, de diminuer la douleur, d'activer la nutrition locale, de prévenir les raideurs articulaires et les atrophies consécutives (Norström). Presque tous les auteurs qui se sont occupés de la question ont admis, en tenant compte de ce qu'ils savent et de qu'ils ont vu eux-mêmes, que ce but est presque toujours atteint (88), même dans des circonstances imprévues.

IX

M. J. Estradère l'avait déjà écrit dans sa seconde édition (Paris, 1884, p. 6) : " Les manœuvres du massage ne sont nullement empiriques. La physiologie est venue leur donner une base scientifique et rationnelle. Leurs effets sont aussi certains que ceux de la gymnastique médicale. „

Le massage est devenu scientifique, à la fois par la clinique et par l'expérimentation.

En 1891, M. Castex fait du massage une étude expérimentale qui n'a peut-être pas eu toute la portée qu'elle aurait pu avoir. Il est bon de relire la relation des recherches qu'il a pratiquées dans le laboratoire de M. Ch. Richet (89) :

" J'ai pratiqué sur des chiens des contusions simples, des contusions aux articulations, des entorses, des luxations et des fractures toujours doubles et symétriques.

„ Un de ces côtés était massé par un spécialiste, l'autre abandonné sans massage à l'évolution naturelle des lésions.

„ Les effets immédiats, consécutifs et éloignés ont été notés presque jour par jour. J'ai tenu ces chiens en observation pendant six mois au plus, et c'est à la fin ou dans le cours de cette période, suivant le cas, que je les ai sacrifiés pour examiner au microscope, muscles, vaisseaux, nerfs, squelette des parties traumatisées, avec ou sans massage, ainsi que les parties correspondantes de la moelle épinière. J'ai, de la sorte, transporté le massage de la pratique professionnelle courante au laboratoire de physiologie, dans le but d'évaluer le degré de son action, en me dégageant des conditions de nervosisme, de suggestion, qui peuvent, chez l'homme, dénaturer ses résultats. On m'accordera bien, en effet, que lorsqu'un chien traumatisé aux deux fesses, massé à droite et non à gauche, boite de la jambe gauche exclusivement, il traduit, sans erreur d'interprétation possible, le soulagement que le massage a procuré dans sa fesse droite. „

Tout le travail de M. Castex a paru dans les ARCHIVES GÉNÉRALES DE MÉDECINE, Paris, 1891. Il est reproduit par M. Georges Berne (*Le massage, Manuel théorique et pratique,* Paris, 1894 ; pp. 17-40).

M. Castex explique avec quel scrupule il cherchait à éviter toute cause pouvant atténuer la rigueur de sa méthode. D'autre part, l'anatomie microscopique révéla des différences énormes entre les organes traumatisés, puis massés, et ces mêmes organes non massés.

Dans le premier cas, ils reprennent très rapidement leur morphologie et leur physiologie temporairement troublées, tandis que, dans le second cas, les altérations persistent et s'aggravent.

D'après M. Castex, il y a dans un muscle traumatisé :

a) Une dissociation en fibrilles de la fibre musculaire marquée par des stries longitudinales très évidentes;

b) Une hyperplasie, quelquefois un simple épaississement du tissu conjonctif annexe, dans ses diverses parties;

c) Par place, augmentation du nombre des noyaux annexés au tissu conjonctif;

d) Des hémorragies interstitielles;

e) Un engorgement des vaisseaux sanguins avec hyperplasie conjonctive de leur tunique adventice;

f) Le sarcolemme généralement intact, mais pouvant, néanmoins, donner naissance à un peu de myosite interstitielle.

Des phénomènes analogues se retrouvent du côté des veines, des artères, des nerfs. Le tissu conjonctif est considérablement augmenté.

Rien de semblable ne se présente du côté massé, où tout a récupéré son intégrité, et où l'histologie normale apparaît dans toute sa netteté.

M. Gourewitch a voulu comparer les processus histologiques de la consolidation des fractures qu'on traitait dans un cas par le massage, dans l'autre par l'immobilisation. Ces expériences ont été faites sur des lapins à l'hôpital Obouchoff à Saint-Pétersbourg. Il fractura les deux extrémités du même animal, de façon que le caractère du processus à chaque période d'évolution fût le même dans les deux cas et que toute différence ne pût provenir que du mode de traitement. La fracture, chez tous les animaux, porta sur les deux os de l'avant-bras, comme se prêtant mieux au massage et au bandage consécutif. Pour ne pas exclure la possibilité de déplacement, il fractura les deux os au même niveau, au milieu de la diaphyse.

La comparaison des phénomènes macroscopiques donna les résultats suivants :

Dans les fractures qu'on massait : 1° l'ecchymose se résorbait plus vite; 2° les muscles présentaient un volume normal et étaient mieux nourris; 3° les fragments avaient une situation plus normale, leur déplacement était minime; 4° la soudure complète avait lieu dans les fractures qu'on massait du 12e au 14e jour; et, dans les fractures qu'on ne massait pas, du 16e au 18e jour; 5° presque dans tous les cas soumis au traitement par le massage, le cal était plus volumineux et plus solide.

Dans ses recherches microscopiques, M. Gourewitch a trouvé que : 1° dans la fracture massée, les muscles sont normaux, la soudure est complète, le cal est volumineux; 2° dans la fracture non massée, les muscles sont minces, le cal n'est pas suffisant. Mais, dans l'un et l'autre cas, la formation du cal passe par les stades ordinaires. Né du feuillet ostéogénique du périoste, le tissu cellulaire primordial se différencie peu à peu du tissu cellulaire ostéoïde, puis se transforme en tissu chondroïde près du lieu de la fracture. Ces deux variétés de tissus sont remplacées peu à peu par du tissu osseux.

Les démonstrations expérimentales sur la valeur du massage plaident déjà beaucoup en faveur de cette méthode. Les données cliniques ajoutent encore à la démonstration de l'expérimentation.

Suivant de nombreux chirurgiens, les motifs invoqués pour obtenir l'immobilisation étaient les suivants : diminution de la douleur; retour meilleur du membre à sa forme primitive; facilité de réparation de l'os fracturé; conditions avantageuses de retour du membre à ses fonctions normales; prévention ou guérison de l'inflammation.

Si, à l'exemple de M. Evreinoff, on critique chacun de ces arguments, on voit que :

1° Si la douleur est supprimée, grâce à l'appareil appliqué, elle est bien plus considérable quand il faut, après un long temps d'immobilisation, faire accomplir au membre de grands mouvements. Par contre, chez le blessé sincère, aucun massé ne témoigne de la douleur pendant le massage. — Toutefois, lorsqu'il s'agit d'une fracture ancienne, d'un cal vicieux occupant l'espace interosseux, et que, par conséquent, il faut employer la force pour libérer le cubitus et le radius, ce traitement n'est pas indolore... Mais tous les autres modes de réduction tardive en sont là.

2° L'application d'un appareil ne facilite nullement le retour du membre à la configuration ordinaire. S'il est mal appliqué, il déforme par lui-même ; le dit-on bien appliqué, il ne modifie pas toujours la forme accidentelle ; et, on l'a vu trop trouvent, il est illusoire, quoi qu'on fasse, pour la réduction elle-même ; il ne peut que contenir des fragments préalablement réduits. Dans le cas de fracture simple diaphysaire, soit du cubitus, soit du radius, il est même inutile, l'os voisin n'étant pas lésé, forme attelle, et il suffit parfois de maintenir l'espace interosseux.

3° Quant à la consolidation, les expériences de M. Castex et de M. Gourewitch sont suffisamment démonstratives à cet égard. Du reste, la réparation osseuse, la formation du cal est entravée par l'épanchement dans le foyer de fracture. “ Elle ne commence véritablement, dit M. Sée, que lorsque les surfaces fracturées sont débarrassées des liquides répandus autour des fragments. „ Or, le massage repousse ces épanchements sanguins et séreux à distance du foyer.

4° La meilleure condition de retour du membre à l'état normal n'est pas aussi réelle qu'on le pensait avec l'immobilisation prolongée. Au moment où on enlève l'appareil, on trouve, en effet, le membre dans un piteux état. Il est considérablement amaigri ; les muscles sont atrophiés ; la peau est sèche et squameuse. Le blessé est incapable de se servir de son membre ; il ne peut prendre à la main aucun objet. L'aspect d'un avant-bras traité par le massage est, à la même date, tout différent ; ce serait une répétition que de redire les expériences de M. Castex. Jamais il n'y a autant d'atrophie, ni de paralysie musculaire, ni de raideur articulaire sur un membre traité méthodiquement par le massage et la mobilisation ; et la possibilité des mouvements est rapidement acquise.

5° L'immobilisation combattrait les inflammations. Or, c'est admis désormais, l'imflammation est due à une infection microbienne superficielle ou profonde. C'est l'antisepsie sous toutes ses formes qu'il faut lui opposer et non l'immobilité.

De tous ces faits, il résulte que la durée de la cure complète est abrégée quand on a recours au massage. Ce n'est pas dire que la consolidation soit plus prompte ; mais, aussitôt celle-ci acquise, les articulations et le système musculaire, sauvegardés par le massage, peuvent fonctionner sans qu'on doive, comme après le traitement ordinaire, soumettre le malade à un long traitement consécutif, consistant en frictions, mouvements provoqués, bains sulfureux, électrothérapie, etc.

Ainsi on est amené à cette conclusion que le traitement des fractures récentes par le massage précoce répond mieux que tout autre aux indications données par la clinique et par l'expérimentation (Eissendeck).

En Allemagne aussi, on est arrivé à préconiser le massage des fractures récentes. M. Jordan l'a expliqué au XXXII^e Congrès de la Société allemande de chirurgie. Il est d'avis que " l'école allemande a, jusqu'à présent, trop insisté sur la question de la consolidation de la fracture et trop négligé le rétablissement fonctionnel de l'appareil musculaire et tendineux. Je me suis appliqué, dit-il, depuis huit ans, à suivre dans ses grandes lignes le traitement préconisé par M. Lucas-Championnière, avec cette différence, cependant, que j'attribue une plus grande importance que ce chirurgien à l'immobilisation du membre entre les séances de massage. Sur une centaine de fractures, que j'ai eu l'occasion de traiter dans ce laps de temps, fractures siégeant principalement au niveau des extrémités supérieures, j'ai appliqué ce traitement dans 73 cas : 67 de ces malades ont récupéré leur intégrité fonctionnelle complète, tandis que 6 présentent encore à l'heure qu'il est une diminution plus ou moins considérable de leur capacité de travail. J'ai pris pour règle de commencer le traitement par un massage bi-quotidien régulier, suffisamment léger pour ne pas être douloureux, et d'immobiliser le membre entre les séances de massage, par des attelles fixées à l'aide de bandes. Je me suis servi de l'appareil plâtré uniquement dans les cas où le déplacement des fragments était considérable et ne pouvait être corrigé par l'application des attelles, et je ne l'ai laissé à demeure que pendant une ou deux semaines au maximum. Ce traitement m'a toujours permis de faire diminuer rapidement les douleurs spontanées et d'activer la résorption de l'hématôme. J'ai pu constater aussi que le rétablissement fonctionnel était presque complet au moment de la consolidation osseuse.

„ En ce qui concerne les fractures des extrémités inférieures, peu fréquentes parmi les cas que j'ai eu à traiter, j'ai commencé par le massage pour instituer au bout d'une semaine environ le traitement ambulatoire à l'aide de l'appareil plâtré confectionné à cet effet.

„ J'estime — en tenant compte particulièrement de cette circonstance qu'un grand nombre de mes patients avaient dépassé la quarantaine — que les résultats obtenus par la mobilisation précoce sont sensiblement supérieurs à ceux que donne l'immobilisation prolongée, pratiquée encore par la plupart des médecins allemands. „

M. Bardenheuer, de Cologne, insiste, après M. Jordan, sur l'importance d'une mobilisation très précoce des membres fracturés; il dit obtenir les meilleurs résultats en combinant cette mobilisation précoce avec l'extension permanente.

M. Stolpir, de Breslau, dit ensuite au Congrès que le traitement des fractures par la mobilisation précoce et le massage, tout en étant en Allemagne beaucoup plus couramment employé que ne paraît le croire M. Jordan, devrait être utilisé cependant plus souvent encore, afin de diminuer dans la mesure du possible la durée de l'incapacité au travail.

Actuellement, le massage des fractures, du moins pour le poignet, n'a pas encore acquis le crédit d'un moyen sans conteste. Il y a des récriminations, même de la part de ceux qui l'emploient ; mais ce ne sont plus des critiques de principes, ce sont des reproches relatifs au mode d'emploi.

Si on veut le monopoliser à l'exclusion de toutes les autres ressources de la chirurgie, on constate qu'à lui seul le massage est insuffisant à guérir les fractures en étoile et généralement les mauvais cas de fractures du poignet.

La preuve qu'il ne faut pas renoncer à guérir complètement les fractures des os du carpe a été donnée récemment par M. Nion (90). Cet auteur en rapporte onze cas, dont dix fractures du scaphoïde et une du semilunaire; dans tous les cas, la fracture siégeait vers le milieu de l'os, on l'a constaté par la radiographie. Neuf de ces blessés ont complètement guéri. Deux seulement ont vu leur blessure se terminer par une incapacité permanente partielle de travail.

Si on prétend assimiler le massage d'une fracture du poignet à une “ banale friction „, on méconnaît autant les principes scientifiques de la chirurgie que les méritoires difficultés de la pratique de cet art très complexe.

C'est le cas d'imiter Malgaigne, lorsqu'il réédite, dans les œuvres d'Ambroise Paré, un " canon chirurgique „ supprimé en 1579. Il le rétablit d'après l'édition de 1575. L'office du bon médecin est jugé par l'auteur avec la désinvolture d'un praticien qui n'est pas de la Faculté :

> Cil qui est expérimenté
> Besongne bien plus à seurté
> Que celui qui a grand science
> Et n'a aucune expérience (91).

Il faut bien le répéter, à propos de la pénible et difficile pratique du massage, lorsqu'on lit une observation encore récente :

Observation (H. Géraud ; Société de médecine et de chirurgie pratiques. Paris, 8 octobre 1903). — L'auteur présente à la Société un jeune homme, sur lequel il a dû pratiquer une abrasion de cal exubérant et une ostéotomie pour une fracture du radius vicieusement consolidée. La déformation était telle que bien qu'avec des mouvements suffisants, elle avait fait refuser, par une commission d'engagement volontaire, le blessé, qui était candidat au grade de mécanicien dans la marine. " Point n'est besoin de dire que, si le blessé s'était livré aux soins d'un empirique, nous n'aurions pas relevé ce fait, banal en lui-même ; mais il en avait été tout autrement pour lui. Immédiatement après l'accident il s'était rendu dans un hôpital de l'assistance publique ; là, on avait pratiqué la réduction ; puis, sans placer d'appareil, on avait massé la région traumatisée. La consolidation s'était faite à la vérité, mais dans des conditions telles que ce jeune homme voyait fermée définitivement devant lui la carrière dans laquelle il ambitionnait d'entrer, si la chirurgie active n'était venue à son secours (Géraud). „

M. L. Monnier, de Paris, ajoute ces réflexions : " Voici donc un cas, après beaucoup d'autres, où le massage seul a eu un résultat lamentable, alors qu'il est préconisé de nos jours comme unique traitement d'un bon nombre de fractures, dont notamment celle qui nous occupe (92). „

Et M. L. Monnier insiste : " Ce contre quoi nous nous élevons avec force, c'est contre l'abus de la massothérapie dans les fractures avec déplacement. „ Et c'est vrai ; le massage ne peut pas suffire : il faut y ajouter les bandages, parce que la réduction n'est pas définitive, lorsqu'elle n'est pas rendue fixe par la contention. Les deux sont nécessaires pour supprimer définitivement la difformité par déplacement.

Parmi d'autres, M. Paul Delbet a pris parti contre le massage primitif et exclusif : " On a soutenu, écrit-il, que, la fracture bien réduite, la méthode, qui laisse le membre sans appareil et traite la fracture uniquement par le massage, donne les meilleurs résultats au point de vue de la mobilité ultérieure du membre.

„ Cette pratique ne m'a jamais donné de bons résultats et j'estime qu'une immobilisation de huit jours doit précéder le massage (93). „

" Voilà donc les conditions qu'il importe de réunir pour étudier la médecine, voilà la connaissance approfondie qu'il faut en acquérir, si l'on veut, parcourant les villes (pouvoir y pratiquer), être réputé non seulement médecin de nom, mais encore médecin de fait ... (Hippocrate, *La Loi.*)

„ ... L'impéritie est un mauvais avoir, un mauvais fond pour ceux qui la portent jour et nuit avec eux ; étrangère à la confiance et au contentement, elle nourrit la timidité et la témérité ; la timidité qui décèle l'impuissance ; la témérité qui décèle l'inexpérience.

„ Il y a, en effet, deux choses : savoir, et croire savoir ; savoir, c'est la science, et croire savoir, c'est l'ignorance.

„ Mais les choses sacrées ne se révèlent qu'aux hommes sacrés ; et il est interdit de les communiquer aux profanes, tant qu'ils n'ont pas été initiés aux mystères de la science (94). „

Au XX^{e} siècle il n'est pas plus question de secret qu'au XIX^{e} ; il faut même divulguer ceux qui restent à décrire . c'est le bien commun de l'humanité (Guermonprez).

Dans le traitement des fractures du poignet et de l'avant-bras, le massage et la mobilisation tiennent une place importante ; mais ce sont des moyens difficiles à employer, surtout dans les mauvais cas. Ainsi s'expliquent les vicissitudes du dénigrement et de l'enthousiasme à travers cette longue histoire et encore de nos jours. Il est de sagesse élémentaire d'écarter le parti-pris et d'en pratiquer l'usage selon les données scientifiquement acquises et sans dédaigner les autres soins qu'y ajoute la dextérité de chacun dans la mesure utile et selon le détail qu'y révèle la variété de la clinique.

C'est encore un texte d'Hippocrate qui retrouve ici sa place après tant de controverses et de contradictions. On le connaît moins que celui du serment, il est intitulé *La Loi :*

“ La médecine est de toutes les professions la plus noble ; et cependant, par l'ignorance et de ceux qui l'exercent et de ceux qui la jugent à la légère, elle est dès à présent reléguée au dernier rang.

„ Un aussi faux jugement me semble provenir principalement de ce que la profession médicale seule n'est, dans les cités, soumise à aucune autre peine qu'à celle de la déconsidération. Or la déconsidération ne blesse pas les gens qui en vivent...

„ Ces gens ressemblent beaucoup aux figurants qu'on fait paraître dans les tragédies. De même que les figurants ont l'apparence, l'habit et le masque d'acteurs sans être acteurs ; de même parmi les médecins, beaucoup le sont par le titre, bien peu le sont par le fait.

„ Celui qui est destiné à acquérir des connaissances réelles en médecine a besoin de réunir les conditions suivantes : dispositions naturelles, enseignement, lieu favorable, instruction dès l'enfance, amour du travail, longue application. Avant tout, il est besoin de dispositions naturelles. Tout est vain quand on veut forcer la nature ; mais, quand elle met elle-même dans la meilleure voie, alors commence l'enseignement de l'art que l'élève doit s'approprier par la réflexion ; l'élève pris dès l'enfance et placé dans un lieu propre à l'instruction ; il faut, en outre, consacrer au travail un long temps, afin que l'enseignement, jetant de profondes racines, porte des fruits heureux et abondants.

„ Telle, en effet, est la culture des plantes, tel, l'enseignement de la médecine. Notre disposition naturelle, c'est le sol ; les préceptes des maîtres, c'est la semence ; l'instruction commence dès l'enfance, c'est l'ensemencement en saison convenable ; le lieu où se donne l'instruction, c'est l'air ambiant, où les végétaux puisent leur nourriture ; l'étude diligente, c'est la main-d'œuvre ; enfin, le temps fortifie toute chose jusqu'à maturité. „

NOTES

(1) Que le massage et la mobilisation se trouvent enchevêtrés, cela se rencontre en toute circonstance et en tout pays. Quand on veut poursuivre une distinction absolue entre les deux, on risque de tomber dans les controverses futiles, pour ne pas dire byzantines.

Après avoir lu les divers écrits sur la gymnastique de Ling, le Suédois, puis d'autres par Barend, Georgii, Dally et Meding (GAZETTE DES HÔPITAUX, Paris, 1862, nº 92), M. J. Estradère est resté convaincu que Ling n'a rien ajouté à la gymnastique des anciens, si ce n'est deux nouvelles dénominations: celles de mouvements actifs-passifs et de passifs-actifs que les anciens nommaient simplement mixtes, ou actifs et passifs à la fois.

Puis, il continue : " Les fauteurs de Ling n'ont, dit-il, pas même respecté ces dénominations. Ils les ont changées, avec raison, pour celles de mouvements doubles concentriques et doubles excentriques. Réduite à cette innovation, la gymnastique suédoise ne mérite pas le nom d'une méthode nouvelle. Tout au plus si l'on doit ajouter à la gymnastique commune ces nouvelles dénominations de certains exercices. „ M. J. Estradère ajoute encore (2ᵉ édition, Paris, 1884) une citation de Barend : " On peut rapporter aux mouvements passifs et actifs, déjà connus des anciens, les mouvements doubles qui caractérisent la gymnastique suédoise. Ce serait fort injustement que la méthode de Ling fît méconnaître les grandes et immuables vérités mises en lumière par les travaux de tant de siècles, alors que tous les meilleurs auteurs, qui ont étudié et pratiqué la gymnastique, ont appuyé leurs principes sur ces vérités. Ce que la gymnastique suédoise nous offre de vrai sous ce rapport n'est pas chose nouvelle. „ Cette citation est donnée par M. Estradère pour une " critique sévère, mais juste „.

Selon lui, les mouvements semi-actifs des anciens, ou doubles excentriques et doubles concentriques des gymnasiarques suédois sont des *mouvements que le masseur est obligé d'exécuter ou de faire pratiquer* par le patient.

" Le massage fait partie des exercices passifs des anciens : M. Meding l'accepte avec tout le monde. Il reconnaît également que certaines manipulations du massage font partie des exercices semi-actifs des anciens, doubles excentriques et doubles concentriques des gymnasiarques suédois; il ne nous reste qu'à tirer la conclusion, que les médecins des temps hippocratiques en avaient tirée déjà, à savoir que ces mouvements semi-actifs, semi-passifs accompagnés de pressions et de frictions, ne sont autre chose que la véritable pratique du massage. D'ailleurs, plus humble que ses fauteurs, Ling indique lui-même le massage dans plusieurs formules de sa cinésithérapie; il ne le confond nullement avec la gymnastique, dont il le distingue, comme les anciens l'avaient fait eux-mêmes. C'est tout ce que je tenais à constater pour le moment afin de prouver d'abord que cette pratique, loin de tomber dans l'oubli, est aujourd'hui plus en vogue que jamais dans les gymnases nationaux de Suède, et, de l'aveu de M. Meding lui-même, il serait devenu un abus dans les établissements de Paris; ensuite que les gymnasiarques, qui ont continué l'œuvre de Ling, et ce dernier lui-même n'ont pas eu besoin de scinder le massage pour l'appliquer en thérapeutique et pour en constater les effets... (J. Estradère, *Du massage, son historique, ses effets physiologiques et thérapeutiques*, 2^e^ édition, Paris, 1884, pp. 17 et 18). „ — Ce qu'on peut retenir de plus clair, en dehors de la question de priorité, c'est que le massage et la mobilisation se trouvent incessamment enchevêtrés : il ne convient pas de les confondre, non plus que de les séparer.

(2) J. Estradère, *Du massage, son historique, ses manipulations, ses effets physiologiques et thérapeutiques*, Paris, 1863, pp. 9, 10 et 15. — Dans sa seconde édition (Paris, 1884), le même auteur relève deux erreurs plus retentissantes. L'une est de Réveil dans son *Formulaire raisonné des médicaments nouveaux ;* l'autre est de Trousseau et Pidoux dans leur *Traité de Thérapeutique et de matière médicale.* Ils ont “ confondu la gymnastique suédoise avec le massage „. M. Estradère riposte “ que le massage était parfaitement distingué des exercices gymnastiques par les anciens et par Hippocrate lui-même... Ling lui-même, l'auteur de la gymnastique suédoise, n'a pas non plus confondu la gymnastique avec le massage. La cinésithérapie, ou cinésie, n'est que la science des mouvements étudiée par Ling. Cette cinésithérapie n'est qu'une branche des exercices des anciens, développée et savamment perfectionnée. Elle devint une science spéciale, qui a sa connexité avec le massage, mais elle ne peut être confondue avec lui. A son tour, le massage, avec ses manipulations variées et distinctes, exercées par le masseur sur le sujet massé, ne réclame de celui-ci, ni les mouvements faibles d'abord, puis graduellement forts, violents même, et absolument personnels, qui forment l'objet de la cinésithérapie. Il consiste dans des manipulations exercées par une personne sur une autre, dans un but hygiénique ou thérapeutique et ne peut être accompagné d'exercices gymnastiques personnels sans constituer une méthode avortée, contraire à la tradition et à l'expérience. Le massage a ses règles et ses principes. Par eux, il est devenu un agent puissant en thérapeutique et en hygiène. Comme lui, les exercices actifs sont devenus un art qui a ses règles et ses applications. Ne confondons pas deux parties distinctes, qui ont été nettement séparées par les livres hippocratiques et qui n'ont pas été confondues par Ling et ses fauteurs... (J. Estradère, pp. 5 et 6). „

(3) Georges Berne, *Le massage; Manuel théorique et pratique*, Paris, 1894, p. 4.

(4) Le P. Amiot, *Mémoires concernant les Chinois*, t. XIII, p. 210.

(5) Le P. de Prémare, *Recherches sur les temps antérieurs au Chou-king.*

(6) *Livres sacrés de l'Orient; La grande étude*, pp. 155 et 156. Ces curieuses démonstrations des attitudes ont paru tout d'abord dans Dally, *Cinésiologie*, Paris, 1859, d'après une encyclopédie : *San-Tsaï-Tou-Hoeï*, publiée en soixante-quatre volumes vers la fin du XVI^e^ siècle.

(7) Georges Berne, *Le massage ; Manuel théorique et pratique*, Paris, 1894, p. 11.

(8) Théophile Bordeu, *Recherches sur l'histoire de la médecine*, Paris, 1882, pp. 114 et 115. — D'après Théophile Bordeu, “ l'empirisme dura dans l'état où Marcel et, sans doute, Ausone l'avaient quitté, jusqu'au temps des Arabes et jusqu'à celui de la fondation des Universités.

„ Celle de Montpellier et celle de Paris devinrent, en France, les deux principaux centres où allèrent aboutir toutes les connaissances médicales; elles en ressortaient plus ou moins ornées d'une sorte de dogme propre à Galien et aux Arabes et que plusieurs grands hommes cultivèrent avec soin, mais l'empirisme, quoique confondu dans les écoles avec d'autres sectes, marcha presque toujours à l'ordinaire.

„ Il occasionna bien des disputes.

„ Nous trouvons une preuve de ces disputes — c'est-à-dire les efforts que faisaient les dogmatiques scolastiques pour abolir l'empirisme — dans les ouvrages de Riolan le père, médecin de Paris.

„ Il dédia un de ses ouvrages au Parlement de Paris : “ Jusqu'à quand, „ écrivait-il, souffrirez-vous que des empiriques marchent tête levée au milieu „ de cette capitale, qu'ils infectent de leurs mauvaises pratiques? „

Cet auteur renouvelait en peu de mots tous les reproches faits autrefois aux empiriques. Personne ne lui répondit. S'il avait eu à faire à quelque empirique fameux, il eût trouvé à qui parler.

“ Il osa porter sa passion pour les dogmes de son école au point d'avancer qu'il aimait mieux se tromper avec Galien que suivre une bonne route avec Paracelse, qu'il regardait comme inspiré par le diable. Une tête aussi fougueuse donnait beaucoup d'avantages à ceux mêmes qu'il prétendait combattre.

„ Le Parlement de Paris écouta ces clameurs et sut évaluer un zèle outré : les empiriques restèrent dans Paris et dans les campagnes. On en sentit la nécessité, en gémissant de ses abus et de ses excès, non moins terribles que ceux dans lesquels tombèrent Riolan et ses pareils.

„ Il y eut même beaucoup de médecins de la Faculté, des plus distingués, qui ne renoncèrent point à l'empirisme dans le traitement des maladies.

„ Il n'y a qu'à ouvrir des Houllier, des Duret, des Baillou, pour s'en convaincre. On y trouve, dans la cure des maladies, des remèdes purement et simplement empiriques (*Recherches sur l'histoire de la médecine*, édition de Paris, 1882, pp. 113 et 114). „

L'éternelle querelle n'a pas cessé. Au commencement du XX^e siècle, elle a changé de forme et de dénominations : il y a des *dogmatiques* qui se croient fidèles à l'esprit de corps, alors qu'ils s'obstinent dans la routine; il y a des *convaincus* qui ont observé, étudié et vérifié les faits acquis selon les règles de l'observation et de l'expérience. La vérité scientifique demeure plus haut que de vaines controverses entre contemporains.

(9) M. Alfred Franklin (*La vie d'autrefois, variétés chirurgicales*, Paris, 1894, p. 206) précise la composition de la *Maison du Roi* quant au personnel médical complet : “ 8 médecins, 1 apothicaire, 1 aide-apothicaire, 8 chirurgiens-barbiers, 4 barbiers-chirurgiens, 1 rhabilleur ou renoueur. „

(10) *État de la France pour 1692*, p. 95; pour 1712, t. I, p. 182. — Cf. Alfred Franklin, p. 207. La même critique d'histoire explique (pp. 203 et suivantes) la synonymie des dénominations de *renoueurs, rhabilleurs, remetteurs, rebouteurs ou bailleuls*.

La famille de Bailleul, d'où sortirent d'éminents magistrats, passait pour avoir reçu du ciel le don de “ remettre les os disloqués et rompus... et de leur nom, on appelle tous les remetteurs, des bailleuls „ (Tallemant des Réaux, *Historiettes*, t. V, p. 401).

Scévole de Sainte-Marthe fournit sur cette famille de curieux renseignements. Le premier de ses membres dont la mémoire ait été conservée se nommait Jean de Bailleul. Il était abbé de Joyenval et aumônier de Henri II : " Il fit des cures si grandes et si admirables, que toute la cour le considéra comme un homme extraordinaire. „

Il transmit ses secrets à sa postérité, et Nicolas de Bailleul se montra digne de lui : " C'estoit une chose merveilleuse de voir avec quelle douceur et agilité de mains il maniait les os démis ou rompus... Car il pratiquait ces choses si heureusement que, soit que cela procédast de l'agilité de sa main ou de la haute opinion que les malades avoient conçue de son adresse et son expérience, ils n'avoient presque au fort de leur mal aucun sentiment de leur mal mesme. Tous ses remèdes estoient bénins et conformes à la nature; et il sçavoit le secret d'adoucir et comme assoupir toute sorte de maux sur le point qu'il les traitoit. Avec tout cela, il ajustoit ses bandages si à propos sur le corps des malades et, par de divers tours et retours qu'on ne pouvoit démesler, il serroit si fortement et si doucement encore toutes les parties offencées, que pas une ne se pouvoit ny lascher ny mouvoir qu'à sa volonté. Si bien que, par le moyen de ses ligatures et le souple maniement de ses mains, il tournoit les os... comme il lui sembloit, et les rangeoit finalement où ils doivent estre. Enfin, riche d'honneur et de réputation, il mourut à Paris l'an 1610... (*Éloges des hommes illustres*, traduits en français par G. Colletet, édition de 1664, in-4°, p. 560; édition latine, 1630, in-4°, p. 156). „

Michel de Bailleul, président à mortier, chancelier d'Anne d'Autriche et surintendant des finances (mort en 1653) possédait aussi le don singulier dévolu à sa famille (Tallemant des Réaux, t. V, p. 401).

(11) J.-F. Malgaigne, *Œuvres complètes d'Ambroise Paré*, Paris, 1840, II, 300, treizième livre, chapitre IV. Ce chapitre est intitulé : Cure universelle des fractures et luxations. Il est formé d'éléments des éditions de 1564, 1575, 1579 et 1585.

(12) " Article 102. — Il sera fait défenses à tous bailleurs-renoüeurs d'os, aux experts pour les dents, aux oculistes, lithotomistes, et tous autres exerçans telle partie de la chirurgie que ce soit, d'avoir aucun étalage, ni d'exercer dans la ville et faubourgs de Paris aucune de ces parties de la chirurgie, s'ils n'en ont été jugés capables par le chirurgien du Roy ou son lieutenant, et par les quatre prévôts en charge. Sçavoir : les bailleurs et renoüeurs d'os en faisant la légère expérience et payant les droits portés par l'article 123 cy-après; les experts pour les dents, oculistes, lithotomistes et autres, suivant la forme prescrite par les articles 111 et 112 cy-après, sans que les uns ni les autres puissent former un corps distinct et séparé, ni prétendre au droit d'être agrégés à la communauté des maîtres chirurgiens, ni prendre d'autre qualité que celle d'expert pour la partie de chirurgie sur laquelle ils auront été reçus...

„ Article 111. — L'examen sera fait par le premier chirurgien du Roy ou son lieutenant et les quatre prévôts en charge, en présence du doyen de la Faculté de médecine, du doyen de la communauté des chirurgiens, du receveur en charge, des deux prévôts et du receveur qui en sortent et de tous les maîtres du Conseil, de deux maîtres de chacune des quatre classes, qui seront choisis successivement et chacun à leur tour et de deux desdits experts aussi successivement.

„ Article 112. — Cet examen sera composé d'un seul acte, dans lequel seront lesdits experts interrogés tant sur la théorie que sur la pratique.

(13) Guyot, *Traité des offices*, t. I, p. 567. — Cf. Alfr. Franklin, p. 211.

(14) Après avoir cité les auteurs de l'antiquité (2e édition, 1884, p. 29), M. J. Estradère ajoute : “ On voit que le massage fait partie de la gymnastique et de la thérapeutique des anciens, et qu'il consiste dans les frictions sèches ou avec un corps gras, dans des pressions, des malaxations et dans le raclement de la peau avec les strigiles. Il n'est pas question des mouvements imprimés aux articulations, allant jusqu'à la douleur, comme les a fort bien indiqués Hippocrate.

„ Le pédotribe était, au temps d'Hippocrate, chargé de mouvoir les articulations des enfants; les esclaves frotteurs massaient et frictionnaient... Une fois qu'on s'était livré à ces derniers, on était frictionné, frotté, malaxé, raclé, brossé, essuyé; on était massé en un mot. Le massage faisait partie de leurs frictions. Hippocrate dit d'une manière formelle que par eux les muscles étaient pétris, les articulations étaient pétries et mues selon leurs mouvements propres. Ils connaissaient donc les manœuvres du massage; ils massaient, ainsi que l'a dit Hippocrate dans plusieurs passages. „

(15) Théophile de Bordeu, *Recherches sur l'histoire de la médecine*, édition de Paris, 1882, pp. 122-125.

(16) M. le docteur Vaucaire l'a écrit sans exagération, le maître barbier chirurgien était, par rapport au chirurgien de Saint-Côme, dans la même position que le maréchal-ferrant par rapport au vétérinaire. On honore le savoir du vétérinaire; mais on le connaît peu et on craint qu'il ne prenne trop cher... Dans les grandes circonstances, le modeste praticien s'effacera et conseillera de recourir à un confrère renommé de Saint-Côme; mais combien de fois pareille circonstance se retrouvera-t-elle ? D'ailleurs, les barbiers, dans un but charitable, et aussi pour se faire bien valoir du public, soignent gratuitement les pauvres gens (*Libelle contre les chirurgiens...*, Paris, 1673). Mais ce n'est pas toujours à la catégorie des petits clients qu'ils ont à faire. Comme nous l'apprennent les mémoires du temps, les docteurs régents (de la Faculté de médecine), pour faire pièce à Saint-Côme, amenèrent leurs protégés panser les plaies et soigner les malades de leur clientèle (Vaucaire, *Les barbiers chirurgiens*, L'ÉCHO THÉRAPEUTIQUE, Paris, décembre 1903, p. 269). C'était organiser l'exercice illégal de la chirurgie !

M. J. M. Guardia est encore plus dur dans son appréciation de la Faculté de médecine : “ La Faculté, au rebours, infatuée de son autorité traditionnelle, est beaucoup plus intolérante que l'ancienne Sorbonne. Peu s'en faut qu'elle se croie infaillible. Appuyée sur les apothicaires, qu'elle enrichit par ses ordonnances incendiaires et monstrueuses; sur les barbiers, qu'elle protège en haine des chirurgiens, elle entend régner sur la médecine, sans s'inquiéter des découvertes et des acquisitions nouvelles...

„ Quand les chirurgiens obtiennent à être réintégrés dans leurs droits et redeviennent maîtres chez eux, elle (la Faculté) se rend en corps au Collège de chirurgie, avec le doyen et les massiers en tête du cortège, pour sommer ses esclaves affranchis de rentrer dans le devoir.

„ On croit que Molière a forcé la note. Erreur ! Si Molière, qui travaillait sur es notes que lui fournissaient deux médecins de ses amis, Mauvilain et Liénard, avait voulu user de tous ses avantages, il eût pu rendre la Faculté odieuse. Il se contenta de la couvrir de ridicule (J. M. Guardia, *Histoire de la médecine, d'Hippocrate à Broussais et ses successeurs*, Paris, 1884, pp. 308 et 309). „ — C'est démontré avec de curieux détails dans *Les Médecins au temps de Molière, mœurs, institutions, doctrines*, par Maurice Raynaud (2e édition. Paris, 1863).

C'est toujours le même accent de déontologie professionnelle.

Non moins jaloux de leur considération scientifique que de beaucoup d'autres prérogatives, les docteurs régents répudient énergiquement toute compromission qui pourrait entacher leur dignité. Ils ne pratiquent jamais l'art chirurgical; mais ils le cultivent en tant qu'il est en accord complet avec la science qui est la leur.

L'histoire n'a pas maintenu la confusion entre une science qui est bien à eux et la science qui est à tout le monde.

(17) Théophile de Bordeu, *Recherches sur l'histoire de la médecine*, Paris, 1882, p. 119.

(18) Théophile de Bordeu (*Recherches sur l'histoire de la médecine*, Paris, 1882, pp. 122-124) fait " une réflexion qui se présente assez naturellement au sujet de ces médecins, si fort au-dessus de leur besogne et qui voient si clair dans le corps humain.

„ S'ils étaient tous parfaitement d'accord, ils pourraient espérer de donner des lois aux hommes et de poser les fondements d'une théorie et d'une pratique invariables. Ils pourraient se flatter d'assujettir tous les jeunes médecins à une manière déterminée d'exercer la médecine, et le public à ne se laisser médicamenter que suivant les règles reçues. Ce serait le moyen de rappeler peu à peu cette loi des Égyptiens, qui fixait et déterminait sans réserve tous les médecins à une pratique particulière. Mais cette violence ne s'accorde pas avec la douceur et la sagesse de nos lois.

„ Une pareille société de médecins n'est qu'imaginaire; ceux qui la conçoivent comme possible, ou qui peut-être en désireraient l'existence, ne sont que tolérés par la justice, de même que toutes les autres classes des médecins...

„ Un médecin-mécanicien trouva un jour trois jeunes gens et, sans les saluer, ni leur parler autrement, il s'arrêta avec eux. Après les avoir considérés attentivement, il dit à l'un d'eux : " Vous avez l'âcre enveloppé dans le visqueux „; à l'autre : " Votre sang erre dans les vaisseaux capillaires „; et au troisième : " Vos globules sanguins roulent languissamment et noyés dans beaucoup d'eau. „

„ Voilà comment et dans quel sens ce médecin jugeait des malades d'après ses principes.

„ C'est ainsi à peu près qu'il faut marcher dans cette secte. C'est du moins la route qui a été tracée par des médecins, même d'un mérite distingué : et c'est d'après de pareilles décisions, qu'on a souvent jugé qu'un homme était grand médecin, qu'il était né médecin, qu'il lisait dans l'intérieur du corps.

„ Quelle activité, quelle confiance, quelle vigilance tous ces principes ne doivent-ils pas inspirer aux médecins qui les ont adoptés ! „

(19) “ Dans sa marche lente et circonspecte, il se borna à féconder, par ses méditations, les vérités déjà connues : mais l'enthousiasme était aussi éloigné de son caractère, qu'il savait peu l'exciter chez les autres. „ — Il est difficile de mieux faire entendre combien le Collège de chirurgie était en situation d'infériorité dans sa lutte contre la Faculté de médecine, à cause du contraste des caractères entre les deux hommes qui étaient aux affaires.

A la distance d'un siècle ou deux, il est facile de voir que la médecine avait tort et que la chirurgie avait raison ; mais quelle différence entre les chefs de part et d'autre ; la Faculté de médecine avait un doyen préparé à toutes les formes des combats ; le Collège des chirurgiens avait à sa tête un méditatif, lent et circonspect, docile et soumis ; et c'était le temps où se préparaient les plus profonds bouleversements !

(20) Et la biographie continue : “ Combien fut douce et paisible la carrière de Sabatier comparée à celle de Desault ! Celui-ci, entouré de rivaux et d'ennemis, qu'il accablait de sa célébrité, faillit devenir leur victime ; l'autre n'excita jamais l'envie : la fortune fut pour lui prodigue de dons et toujours sans rigueur ; elle l'accompagna, pour ainsi dire, au delà de la tombe, en faisant consacrer sa gloire par la voix éloquente d'un ancien compagnon de travaux... (p. 558).

(21) L'opinion de Bordeu lui-même (*Recherches sur l'histoire de la médecine*, Paris, 1882, p. 128) est bonne à rappeler ici :

“ Galien fut sans doute plus dogmatique qu'Hippocrate : il tenait moins à l'empirisme. Il réussit mieux qu'Asclépiade à détruire ou confondre les sectes qui avaient partagé la médecine ; et l'empirisme fut mêlé avec le dogme...

„ Galien était-il plus grand médecin qu'Asclépiade et même que les empiriques ou les méthodistes connus ? J'en doute. Fit-il un bien plus réel à la médecine qu'Asclépiade et que ces mêmes empiriques et méthodistes ? Je ne le crois point.

„ Je pense, au contraire, qu'il chargea la médecine de mille futilités, qu'il arrêta ses progrès, qu'il l'enterra dans un bourbier dans lequel prirent naissance des nuées d'insectes rongeurs, et duquel sortit dans la suite la poussière de l'école. Je pense, en un mot, que l'empirisme et la méthode, et même la manière d'Asclépiade, dureront encore, lorsque Galien sera connu, comme ces anciens conquérants qui ont donné occasion à mille meurtres.

„ Les médecins diront : “ Dieu nous garde d'un Galien et surtout de son „ armée pédante et burlesque !... „

„ Vous entendez pourtant tous les jours des lambeaux de ces chansons gothiques de l'ancienne école péripatéticienne ou galénique : Nous suivons, vous dira-t-on, Hippocrate et Galien ; la doctrine de ces grands hommes s'est perpétuée jusqu'à nous ; nous sommes leurs imitateurs, leurs enfants et leurs disciples. Répondez courageusement : Cela n'est pas vrai ; vous voulez le faire croire au monde, parce que vous n'osez point attaquer ces anciens médecins, comme quelques-uns des vôtres l'ont fait.

„ Ils ont traité Hippocrate et Galien avec mépris, et ils les regardent, suivant l'expression à jamais mémorable de Chirac, comme des maréchaux-ferrants. »

(22) Au XX^e siècle, on ne sait plus aucun gré à la Faculté de médecine de Paris d'avoir soutenu avec tant d'âpreté les privilèges et prérogatives de la profession. Les syndicats modernes n'ont cependant pas innové le système ; ils l'ont simplement couvert des mots : *déontologie médicale*. On est d'autant plus étonné de rencontrer, sous la plume de M. J. Noir, ce curieux propos : “ Le Jardin du Roi, depuis 1644, faisait à la Faculté une terrible concurrence. Malgré les épigrammes de Gui-Patin, il servait d'école aux médecins du Roi ; il s'était librement développé et avait acquis dans le monde une renommée qui éclipsait la vieille Faculté, *empêtrée de ses traditions et de ses antiques préjugés*. „ (J. Noir, PROGRÈS MÉDICAL, Paris, 12 décembre 1903, p. 481.) — Ce serait encore bien plus curieux, si on reprenait l'histoire de Théophraste Renaudot, lorsqu'il a voulu fonder une Faculté libre de médecine à Paris; il avait l'appui du cardinal-duc de Richelieu, Évêque de Luçon, premier ministre du Roi. — Dans tous les temps, la médecine a besoin d'une sage mesure de liberté pour renverser les entraves, dont les plus puissantes sont les préjugés des médecins eux-mêmes.

(23) Pour avoir du massage, il ne suffit pas du mot, il faut du personnel, qu'on peut former, mais qu'on n'improvise pas. Au dire d'Estradère (p. 11), “ peut-être est-ce faute de gens capables de le pratiquer que les médecins le prescrivent rarement ; car je n'oserais dire qu'ils ignorent ce moyen thérapeutique, qui n'est pas cependant de création récente, et que tous les rebouteurs, dames blanches, souffleuses d'entorses, mettent tous les jours en pratique ! Sans doute, si son origine n'était pas aussi ancienne que celle des exercices de gymnastique eux-mêmes, il serait moins ignoré. Et pourtant, il n'est pas d'auteur ancien ou moderne qui ne mentionne le massage comme donnant des effets vraiment merveilleux !... „ Mais il ne suffit pas d'avoir du personnel ; il faut obtenir que chacun prenne le soin de pratiquer le massage avec patience et dextérité et qu'il ne craigne ni la peine, ni la fatigue.

(24) M. J. Estradère se garde bien de heurter les préjugés de ses contemporains ; mais la *peur du mot* ne lui a pas échappé :

“ On peut voir que Tissot fait pétrir, malaxer, mouvoir et frictionner dans les entorses et l'ankylose. Or, toutes ces manœuvres sont les parties constituantes et essentielles du massage. Il est regrettable que Tissot n'ait pas prononcé ce mot ; mais je crois qu'il ne peut faire de doute pour personne qu'il a eu en vue le massage (2^e édition, 1884, p. 42). „

(25) “ La plupart des médecins et chirurgiens jouissent de la meilleure santé. A quoi faut-il l'attribuer ? Aux remèdes qu'ils font, au régime qu'ils tiennent ? Ils n'ont le temps ni de faire des remèdes, ni d'observer de régime ; mais ils sont continuellement en mouvement ; ils vont et viennent sans cesse, montent et descendent, *l'action est l'âme de leur santé*, dit le docteur Andry : *Attende etiam quam prospera valetudine utantur plerique medici, euntes atque redeuntes, ascendentes ac semper itantes* (Nicol. Andry, *Quest. med. an precipua valetud. tutela excitatio*, 1741). „ — Il faut éprouver un bien impérieux besoin d'une citation pour se contenter de si peu. Il paraît que c'était suffisant !

(26) Il s'agit de l'inoculation de la petite vérole, pratiquée en 1756 à Paris sur la personne du Duc de Chartres.

(27) Dans son admiration, Tissot ajoute : “ Quand on a des connaissances aussi profondes que M. Tronchin, on voit que, dans bien des cas, la bonne médecine n'est pas tant l'art de faire des remèdes, que celui d'apprendre à s'en passer (pp. 12 et 13). „

(28) Le Comité d'instruction publique de la Convention nationale a rédigé un plan général de l'enseignement dans l'École de santé de Paris, constituée le 4 décembre 1794 (14 frimaire an III). Il n'y a que huit articles...

“ Article 6. — Joindre les travaux de notre siècle aux travaux des siècles qui l'ont précédé, pour augmenter le dépôt qu'ils nous ont transmis, soit en confirmant par d'utiles expériences l'avantage des moyens employés jusqu'à ce jour, *soit en dévoilant les erreurs que l'autorité des temps avait fait respecter*, soit en tâchant, par de prudents essais, de remplir les nombreuses lacunes de la thérapeutique (A. Carlier, *Le centenaire de la Faculté de médecine de Paris*, Paris, 1896, p. 10). „

(29) Maurice Raynaud, *Du scepticisme en médecine*, Congrès international des sciences médicales. Londres, 3 août 1881.

(30) B^on^ Dupuytren, *Leçons orales de clinique chirurgicale*, Paris, 1839, t. I, pp. 24-26.

(31) “ A côté des épanchements qui se font à l'intérieur des articulations à la suite de l'immobilité parfaite, et comme ayant avec eux des connexions intimes, on doit mentionner l'injection des synoviales. Teissier l'a observée dans tous les cas, sans exception, où il a pu faire l'ouverture des cadavres. Cette injection ne se fait pas d'une manière égale dans toute l'étendue de la séreuse articulaire ; elle existe surtout dans ces *replis* que les *synoviales* présentent normalement et qui ont une apparence frangée. Ces replis deviennent gonflés, d'un rouge plus ou moins foncé : ils sont comme imbibés par une *hypérémie passive*.

L'exhalation séro-sanguinolente et l'injection des synoviales sont les deux premiers degrés des effets produits par l'immobilité. On les rencontre toujours dès que les articulations sont matériellement altérées, et jamais elles ne manquent quand il existe de *fausses membranes*. Ces dernières ne s'observent qu'assez rarement à la suite de l'immobilité. Dans tous les cas où Teissier les a observées, elles étaient déjà pénétrées de vaisseaux et adhéraient aux surfaces cartilagineuses. Leur existence paraît démontrer que le repos, longtemps prolongé, peut amener dans les jointures des *lésions de nature inflammatoire* ; car il est assez difficile de comprendre la sécrétion de lymphe plastique sans travail phlegmatique (Amédée Bonnet). „

(32) La rougeur pointillée des cartilages est-elle un signe incontestable de leur inflammation ? Tout d'abord on est tenté de répondre par l'affirmative, parce que la rougeur, suite d'imbibition, est habituellement uniforme par teinture; mais, si l'on réfléchit que cette forme de rougeur, produite par imbibition, appartient aux cas où le cartilage a conservé sa structure normale, et qu'il peut très bien se faire que, devenu velouté, il prenne une rougeur ponctuée lorsqu'il est mis en rapport avec du sang, on verra qu'il n'est point démontré rigou-

reusement que les cartilages injectés de sang ne soient pas colorés par simple imbibition.

“ L’érosion des cartilages à la suite de l’immobilité présente aussi des aspects bien divers. Ainsi, le cartilage peut être seulement *dépoli*, un peu *rugueux ;* d'autres fois, la surface est *très inégale* et comme *chagrinée;* enfin, dans quelques cas, il présente des *pertes de substance* ayant la ressemblance la plus parfaite avec des *ulcérations* (Teissier). „ En étudiant ces *ulcérations*, Am. Bonnet s'est assuré qu'elles étaient superficielles, qu'elles marchaient de la face libre à la face adhérente des cartilages, et que celle-ci pouvait n'avoir éprouvé aucune lésion et conserver avec l'os les rapports les plus intimes.

(33) Am. Bonnet, *Traité des maladies des articulations*, Lyon, 1845, t. I, p. 67.

(34) Am. Bonnet n'avait pas le tempérament combatif. Les biographes le représentent “ avec la dignité du sage et la foi du chrétien „. Ainsi s'explique la réserve de son langage lorsque, le 16 août 1858, il fit une dernière communication (il est mort le 1er décembre 1858) à l'Académie des Sciences de Paris : “ Les vingt années qui viennent de s'écouler ont vu naître un grand nombre de travaux remarquables sur les maladies graves des articulations. Le traitement de ces lésions, si longtemps négligées, s'est enrichi de méthodes qui ont augmenté considérablement les ressources de l'art... La science a donc besoin de nouveaux principes qui, s'ajoutant aux principes déjà découverts, permettent de compléter le cadre, cependant déjà très étendu, des médications utiles. „ Et Am. Bonnet présente comme “ presque entièrement nouvelles „ deux méthodes, dont l'une est le *redressement immédiat des difformités dans les tumeurs blanches.*

Il est curieux de lire avec quelle courtoisie il démontre comment “ le secret du redressement immédiat est dans l'assouplissement préalable „ malgré la pratique contraire de Dieffenbach à Berlin et de Palasciano à Naples (J. Garin, *Nouvelles méthodes de traitement des maladies articulaires par Am. Bonnet*, 2e édition, Paris, 1860, pp. 5 et 6). — Amédée Bonnet donne la mesure d'une humilité qu'on ne trouve plus chez les contemporains, lorsqu'il parle de ses insuccès à la tribune de l'Académie des Sciences : “ Je ne dis pas que je me sois toujours mis à l'abri de ces fautes, ou que j'aie toujours prévenu ces accidents. Un pareil succès ferait supposer que des opérations aussi complexes ont été créées de toutes pièces et exécutées sans incertitude et sans erreur, ce qui est impossible. Mais ce que je puis assurer, c'est que les accidents dont je parle sont très exceptionnels ; ils dépendent des fautes imputables à l'artiste, non à l'art (p. 14). „ — Amédée Bonnet se montrait sincère ; il ne se diminuait nullement : “ Dès l'année 1840, je rendais sans retard une bonne direction aux jointures déformées dans les arthrites aiguës ; et je trouvais, dans ce redressement et cette immobilité, le plus sûr moyen de calmer les phénomènes inflammatoires. Mais je ne réussissais, à cette époque, que dans les lésions récentes, sans traces d'adhérences solides.

„ Depuis, j'ai appliqué ce mode de redressement aux pieds-bots par rétraction musculaire, aux difformités rachitiques des genoux, aux ankyloses fibreuses, enfin aux tumeurs blanches rhumatismales ou scrofuleuses en voie d'accroissement ou de résolution, quel que fût le siège de la maladie, au pied, au genou, au coude ou à la hanche (pp. 11 et 12). „

(35) Parmi d'autres moules en plâtre, Amédée Bonnet a montré celui d'un homme de 35 ans atteint d'un pied-bot *(varus équin)* avec cambrure très " contournée „.

L'infirmité datait de l'âge de 15 ans et elle était compliquée d'une plaie dorso-externe. " ... En voyant ce malade en juin 1857, dit Am. Bonnet, j'éprouvai une grande commisération et une grande incertitude. D'un côté, j'étais effrayé rien qu'à l'idée de redresser un pied si difforme, dont toutes les pièces semblaient ankylosées les unes avec les autres et qui conservait depuis vingt ans sa direction vicieuse. Je me rappelais les insuccès que j'avais éprouvés lors des débuts des sections tendineuses, quand j'avais abordé des opérations analogues, quoique moins difficiles. D'un autre côté, je me représentais le désespoir de ce malade, encore plein de jeunesse et de vigueur, si je venais à lui déclarer qu'il n'avait aucune chance de sortir du lit de douleur dans lequel il languissait depuis si longtemps. Je repassais aussi dans mon esprit *toutes les ressources nouvelles* dont je pouvais disposer, les sections sous-cutanées prolongées jusqu'aux os, la rupture des ankyloses, le redressement immédiat, le bandage amidonné. Ces motifs de crainte et d'espérance furent agités dans une consultation; et je rentrai auprès du malade toujours incertain sur le parti à prendre : je craignais d'accabler par mon refus un homme déjà trop éprouvé; et je ne voulais pas m'engager témérairement dans une entreprise impossible. Obligé cependant de parler, je commençai par exposer au malade toutes les difficultés, que présenterait la cure de son infirmité : " Si l'on tente cette „ entreprise, lui dis-je, il vous faudra au moins six mois de traitement. „ A ces mots, qui renfermaient dans ma pensée un motif indubitable de découragement, le malade se jeta à mon cou et m'embrassant avec effusion : " Il ne faut que six „ mois, dit-il, six mois! Mais ce n'est rien pour un homme qui souffre depuis „ vingt ans! Je vous donne un an, deux ans si vous le voulez. „ En présence d'une résolution aussi ferme, toutes mes incertitudes cessèrent, et nous fixâmes au lendemain l'opération qu'appelait avec tant d'impatience celui qui devait en être le sujet... Je pratiquai d'abord la section des tendons et des muscles dans toutes les parties rétractées. Ces sections furent au nombre de quatre; et trois comprirent toutes les parties molles situées entre la peau et les os, au-dessous de la malléole interne, à l'union de l'avant-pied et de l'arrière-pied et à l'origine des orteils. Toutes les adhérences osseuses furent ensuite rompues. On entendit, dans toutes les jointures, des craquements... et le pied put être redressé à un degré assez voisin de sa direction normale. Le bandage amidonné, fortifié par des treillis en fil de fer, fut laissé en place pendant deux mois, sauf quelques réapplications rendues nécessaires par la propreté. Au bout de ce temps, on passa à l'usage des appareils de mouvement (pp. 25-28). „

Ce sont les appareils de mécanothérapie d'Amédée Bonnet. " Trois mois après l'opération, le pied avait une rectitude complète; il reposait sur sa base, et toutes les plaies étaient cicatrisées... Pendant un an, le malade n'a cessé de faire usage de ses appareils de mouvement matin et soir; et toujours il a maintenu par des tuteurs la bonne direction de son pied. Aussi, il marche depuis huit mois, avec autant de fermeté et pendant aussi longtemps que s'il n'avait jamais éprouvé la moindre lésion (pp. 310). „ — Ceux qui n'ont jamais participé à des scènes aussi pathétiques n'ont pas goûté la joie de guérir dans ce qu'elle a de profondément pénétrant; ils n'ont pas senti la dignité particulière que le guéri confère à son guérisseur; ils ne peuvent pas comprendre comment on peut se trouver très au-dessus des mesquines querelles d'un clan, d'une coterie, ou d'une bande tapageuse, d'autant plus prétentieuse qu'elle ignore davantage.

(36) " L'immobilité des articulations, depuis si longtemps recommandée, est menacée d'être détrônée par Am. Bonnet. Il ne veut même pas que le repos au lit soit du repos pour les jointures. J'avoue que ceci me paraît un sophisme si évident, ou du moins une si grande exagération, que j'ai à peine le courage de faire remarquer qu'une position que le malade change instinctivement, quand elle finit par le fatiguer un peu, ne saurait être raisonnablement condamnée. Une contention et une compression modérée par un bandage quelconque, qui soulage le malade, me paraissent aussi très convenables tant qu'elles soulagent. Amédée Bonnet, qui a peu de confiance dans le repos, beaucoup dans le mouvement, et le mouvement des jointures en particulier, est, jusqu'à un certain point, conséquent dans l'*enthousiasme qu'il manifeste pour le massage* et les manœuvres aveugles des rebouteurs. Mais le nombre des observations positives et constatées qu'il invoque me paraît beaucoup trop petit, trop peu concluant; et les manœuvres des ignorants ont été trop souvent suivies de résultats malheureux, pour que je puisse partager ses illusions. Néanmoins, comme il y a quelques observations authentiques de succès, *je suis d'avis qu'on observe, qu'on essaie le massage,* mais sans enthousiasme (Dr N. Gerdy, *Troisième monographie ; maladies des organes du mouvement, os, muscles, etc., en général.* Paris, 1855, p. 523). " — Le Parisien a réussi à faire oublier le Lyonnais.

Mais les écrits de Gerdy sont oubliés à leur tour. Et, sur la question du massage, l'opinion est tellement retournée, qu'on dépasse l'enthousiasme d'antan. On s'emballe !

(37) Dr N. Gerdy, *ibid.*, p. 460.

(38) A cinquante ans d'intervalle, on préconise, même à Paris, une *méthode ambulatoire,* pour le traitement des fractures de jambe, des résections du genou et même des fractures de cuisse. C'est bien la preuve du chemin parcouru pour passer d'un extrême à l'autre dans... le bouleversement de l'opinion.

Qu'on ait vu des fractures se reproduire des mois, des années après l'accident, il se peut; mais il n'est pas possible d'en tirer argument pour établir des règles d'intérêt général.

(39) Détourner le convalescent de faire usage de son membre, " c'est d'autant plus nécessaire, que les capillaires d'un membre fracturé, ayant perdu, par suite du repos, l'habitude de résister au poids du sang, s'engorgent et laissent le membre s'œdématier. Les membres guéris d'une fracture ont toujours, en outre, plus ou moins de tendance à souffrir par le froid humide; ils se traitent avec succès comme les douleurs rhumatismales. " Et Gerdy renvoie son lecteur sur cette question aux tomes I, p. 175, et II, p. 690.

(40) GAZETTE MÉDICALE DE PARIS, 1841.

(41) En lisant tout, on croit reconnaître que Gerdy était désorienté par un doute profond et qu'il était cahoté entre l'erreur et la vérité à cette époque-là

même où il était le plus systématique. " Les simples raideurs articulaires paraissent dues, dit-il, à la rétraction graduelle des parties molles que les mouvements ne distendent plus. Elles cèdent aux mouvements mécaniques ou passifs de flexion et d'extension alternativement imprimés aux jointures. Aussi doit-on y avoir recours, non seulement après, mais même avant la consolidation des fractures. Il est évident que l'on doit les faire alors de temps en temps, mais avec beaucoup de précaution pour ne pas retarder la formation du cal. „ Cette inquiétude relative au cal est donc une sorte de hantise.

(42) Dr N. Gerdy, *Troisième monographie; maladies des organes du mouvement, os, muscles, etc., en général*. Paris, 1855, p. 461. — On sait d'ailleurs que les exercices de mobilisation étaient plus douloureux à Paris qu'à Lyon, parce qu'ils étaient, à Paris, plus nombreux, plus complets, plus fréquents, sans être suivis du repos systématique par une immobilisation de courte durée.

Pour que les malades se prêtent à la manœuvre, il faut à tout prix que celle-ci soit aussi acceptable que possible. Quand la douleur est réduite au *minimum*, ce n'est plus une torture; c'est un sacrifice pour aboutir à une guérison !

(43) *Ibidem*, p. 407. — On peut juger par ces expressions du ton des polémiques de l'époque. Il n'y a aucun nom, ni aucune désignation. Mais il y avait des chirurgiens auxquels on appliquait le mot, à tort ou à raison. La crainte de se trouver atteint par les injures a déterminé la foule des timides à se ranger du côté de Gerdy. Il n'était d'ailleurs pas le seul de son temps à se permettre des violences de langage pour couvrir la faiblesse d'une argumentation qui n'a convaincu personne.

(44) Gerdy énumère (III, p. 358) *les fautes* de régime " ou de traitement qui troublent la marche des fractures : l'*indocilité* de beaucoup de malades qui ne peuvent s'astreindre à un repos continu et qui se livrent à des attitudes et à des mouvements divers; l'*ignorance* et surtout la *négligence* du chirurgien (c'est Gerdy qui souligne), qui ne surveille pas avec assez de soin la marche de la fracture, qui néglige de renouveler assez fréquemment les pansements contentifs; une activité téméraire, qui le fait tomber dans l'excès opposé, peuvent aggraver la marche d'une fracture, d'une section d'os, et en retarder, ou en empêcher la consolidation... „ De nos jours, on ne l'écrit plus : mais on n'en pense pas moins; et on le dit parfois avec une dureté peut-être moins justifiée.

(45) Dr N. Gerdy, III, pp. 523 et 524. — Quand on se pique d'être rationnel dans ses choix, on ne se préserve pas toujours des lacunes graves dans son propre raisonnement. De nos jours, on fait encore le parallèle entre le massage et les cataplasmes; mais ce n'est plus du même côté qu'on trouve des " succès bien supérieurs „.

Quand on voudra reprendre la sage mesure, on reconnaîtra que ces deux moyens ne sont pas comparables et que les indications de l'un ne conviennent pas à l'autre.

Au temps de Broussais, l'inflammation répondait à tout; et les masses de succès pouvaient tenir lieu d'arguments. Aucun massage ne pouvait trouver grâce pendant la période de ces discussions trop passionnées.

(46) Malgaigne, *Éloge prononcé à l'Académie de médecine* dans la séance

annuelle du 15 décembre 1903 par S. Jaccoud, pp. 15 et 16 du tirage à part des MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE.

(47) J.-F. Malgaigne, *Traité des fractures et des luxations*. Paris, 1847, t. I, p. 137.

(48) On s'en est souvenu si peu qu'on a fini par l'*oublier totalement*. — Cinquante ans n'étaient point encore écoulés, qu'à Paris même, un chirurgien s'est acquis la réputation d'un novateur, en pratiquant *la mobilisation* dans le traitement des fractures. Le titre a été une surprise et un succès, lorsqu'en 1895, a paru le *Traitement des fractures par le massage et la mobilisation*, par M. Just Lucas-Championnière ...

Il était temps que s'élevât une réaction contre les abus des appareils plâtrés et contre un système qui transformait l'immobilisation en une routine.

(49) M. J. Estradère commet une petite erreur bibliographique, lorsqu'il continue la citation de J.-F. Malgaigne en ces termes : " Il ne faut cependant pas tomber dans l'extrême ; car il faut toujours avoir présent à l'esprit que l'exercice prématuré du membre, produisant directement la mobilité des fragments, prédispose aux fausses articulations, affection beaucoup plus grave que tous les inconvénients du repos trop prolongé réunis. " Quand on se reporte selon l'indication bibliographique, au livre de Malgaigne, on n'y trouve pas ce texte, du moins en cet endroit.

(50) J.-F. Malgaigne, *Leçons d'orthopédie, professées à la Faculté de médecine de Paris*, recueillies et publiées par Félix Guyon et F. Panas. Paris, 1862, p. 61.

(51) On lit dans la *Correspondance* du journal LE CONCOURS MÉDICAL (Paris, 8 mars 1902) : " Je demande à ce que LE CONCOURS MÉDICAL examine sérieusement la question des ventouseurs, masseurs et autres individus en *eur*, qui nous font une *concurrence déloyale et auxquels nous sommes assez bêtes d'envoyer des clients*.

" Le médecin *doit* masser lui-même ; le médecin *doit* appliquer les *ventouses* lui-même, il n'y a pas de fausse honte à avoir ; et seuls ont une fausse honte ceux qui, indignes de soigner leurs semblables, ne veulent point s'occuper des menus détails de la thérapeutique. Je rappelle qu'un jour, en 1820 je crois, Trousseau, étant à dîner dans le Cher, ou dans le Loir-et-Cher, chez le marquis de Béthune, fut appelé auprès d'une jeune femme atteinte de croup et subclaquante *(sic)*. Trousseau fit la trachéotomie avec un canif et il fabriqua une canule avec des balles en plomb et un marteau. Que cet exemple serve un peu aux médecins qui craignent de se salir les doigts, et de s'user le tempérament à soulager la misère humaine. " *Ce jour-là, le journal ne répond rien.*

(52) L'influence de Malgaigne sur M. J. Estradère semble se retrouver dans ce passage de la *seconde édition* (Paris, 1884, p. 2) : " Ni les auteurs des encyclopédies médicales, ni les auteurs des traités de thérapeutique et de matière médicale n'avaient eu le soin de donner une notion complète de cette matière. Il semble que tous ces auteurs *ont regardé le massage*, ou bien comme un moyen d'une efficacité par trop merveilleuse, ou bien *comme une pratique qui ne mérite pas de faire partie de la matière médicale*.

" C'est sans doute pour ces motifs qu'ils ne lui accordent qu'une mention dédaigneuse et semblent par là l'*abandonner à des mains indignes de faire* *partie du corps médical,* les rebouteurs, les dames blanches et les souffleurs d'entorses ...! „ Il y a certainement des médecins et des chirurgiens qui affectent de répéter, avec suffisance, qu'il n'est pas de leur dignité de descendre au rang de simples masseurs ... Leurs jaloux prétendent que cette morgue est un masque destiné à couvrir une gaucherie poussée jusqu'à la maladresse. Et tout dégénère en querelles personnelles... L'étude scientifique n'a qu'en faire.

(53) Et Malgaigne continue : " Aussi a-t-on le droit de vous raconter : j'avais un enfant boiteux, il ne marchait qu'avec des béquilles, je l'ai conduit à la dame blanche de Châtillon et il est revenu libre de ses mouvements. Ou bien, comme un négociant de mes amis : j'ai eu l'épaule luxée et remise autrefois par un des premiers chirurgiens du temps, elle était restée raide et je ne pouvais me servir de mon bras, cela devait passer avec des bains, que mon chirurgien m'ordonnait, et avec du temps ; mais le mal augmentait, j'ai été voir l'équarrisseur qui m'a complètement guéri .. „

Malgaigne indique, par de pareils propos, que, de son temps, il y avait des chirurgiens qui " négligeaient „ de s'intéresser aux soins consécutifs. Qu'un blessé les consulte parce que l'épaule est raide et parce que le bras a perdu sa valeur fonctionnelle, il n'obtient qu'une réponse évasive. Ce n'est pas la chirurgie, c'est le chirurgien, qui est au-dessous de sa fonction, en rééditant l'éternel cliché " cela passera avec du temps! „

Quand il lui est ainsi notifié qu'il est abandonné par le chirurgien, surtout par un des premiers chirurgiens du temps, le blessé s'adresse où il peut, parce qu'il veut échapper à une infirmité ... et c'est en dehors de la chirurgie qu'il va chercher en désespoir de cause !

Le propos de Malgaigne ne sera point perdu, s'il détermine les chirurgiens à ne se désintéresser d'aucune des ressources de la chirurgie. Au lieu de décourager les blessés, ils les retiendront; et ce sera d'autant plus efficace, que ce sera par la puissance salutaire de leur mérite.

(54) Ce propos de Malgaigne n'est guère qu'une boutade. Il ne faudrait pas en exagérer la valeur, en lui attribuant la portée réfléchie d'une définition ou d'un exposé de principes. Le mot *miracle* signifie, dans sa phrase, succès inespéré; c'est encore un fait naturel. Dans la conversation, dans sa phrase, c'est une des expressions hyperboliques : il n'y a pas à y faire intervenir les erreurs philosophiques du rationalisme. Une boutade n'est pas une thèse.

(55) Il faut bien reconnaître que, sur de pareilles bases, cette manœuvre d'exploration manque absolument de valeur scientifique.

Qu'elle ait eu son utilité, c'est certain ; mais ce n'est point par surprise qu'il convient de l'appliquer, ni dans la clientèle, ni auprès des victimes des accidents du travail, ni ailleurs. Quand la manœuvre est utile, il faut la proposer : pour la proposer, il faut en établir les indications. L'étude de ces indications est difficile et délicate ; elle se trouve dans les écrits d'Amédée Bonnet et dans ceux de quelques autres. Elle n'est pas dans ceux de Malgaigne, c'est lui qui le dit : " Je ne vous donnerai pas l'explication de semblables faits : elle m'est totalement inconnue ! „ (J.-F. Malgaigne, *Leçons d'orthopédie professées à la Faculté de médecine de Paris,* recueillies et publiées par Félix Guyon et F. Panas. Paris, 1862, p. 65).

(56) Il faut cependant *se défendre contre la griserie du succès en médecine* Théophile de Bordeu le décrit à sa façon au sujet du traitement de la variole au début par la saignée et les purgatifs (*Recherches sur l'histoire de la médecine*, édit. de 1882, p. 120) :

" Il n'est point de médecin mécanicien, qui ne soit bien content d'avoir pu, dès les premiers mouvements de fièvre qui ont précédé la petite vérole, donner du jour et de la liberté au sang par quelques saignées, adoucir les humeurs par quelques laxatifs ou par l'émétique.

„ Quel d'entre eux laisse échapper l'occasion de placer, au moindre soupçon de petite vérole, quelqu'un de ces remèdes préparatoires? On se félicite toujours, lorsqu'on suit les principes dont il est question, d'avoir rempli ces préalables importants : on se reproche de ne pas l'avoir fait lorsque, par hasard, on y a manqué.

„ On est surpris qu'une petite vérole, dans laquelle on a négligé les remèdes généraux, tourne à bien.

„ C'est une sorte de scandale que cela arrive.

„ C'est un vrai malheur, qu'une de ces guérisons contraires aux règles reçues, parce qu'une seule guérison, due à une imprudence, ne peut manquer de faire commettre des fautes essentielles. On est malheureusement porté à en conclure qu'une méthode qui a réussi seulement par hasard peut ou doit réussir dans tous les cas.

„ Combien de fois n'a-t-on pas dit — en suivant toujours les mêmes principes — à des malades guéris par un traitement regardé comme extraordinaire, que leur guérison causerait la mort à beaucoup de personnes ?

„ Combien de fois n'a-t-on pas essayé de faire sentir aux empiriques que le plus grand malheur qui a pu arriver à l'humanité, est que leurs remèdes aient réussi sur quelques particuliers, parce que ces remèdes, faits contre les règles de la bonne doctrine, ne peuvent que nuire à la longue ? „

Il faut donc toujours revenir à la mesure de la saine critique : le succès est *un argument ;* ce n'est pas *une règle.*

(57) Lorsqu'il est tombé dans l'illusion " de croire si fermement à sa puissance „, Malgaigne a pu continuer à être un savant, mais il a cessé d'être un scientifique; il s'est rangé parmi " ces gens-là, qui remuent les jointures avec assurance et force „, c'est-à-dire sans discernement scientifique.

Ce qu'il fallait, c'était s'arrêter en présence d'une arthrite " encore douloureuse „. La science chirurgicale a toujours précisé dans la " douleur „ une indication de repos et une contre-indication de mobilisation. C'était enseigné au temps de Malgaigne; mais Lyon est en province!....

Il n'y a donc personne qui puisse s'attribuer une puissance personnelle. Fût-on un Malgaigne, on est homme, c'est-à-dire exposé à l'erreur ! Il faut se soumettre à la vérité laborieusement acquise par les observations et les expériences scientifiques. Il faut subir les indications et les contre-indications.

(58) Étudier la question, on l'a fait il y a quarante ans. M. J. Estradère explique le but (le deuxième but) de son travail " donner aux praticiens qui, de temps en temps, trouvent dans la presse médicale la relation de l'heureuse influence de cet agent (le massage) dans diverses affections, le moyen de faire

pratiquer ou de pratiquer eux-mêmes les diverses manœuvres qui constituent l'art de masser „ (*Du massage, son historique, ses manipulations, ses effets physiologiques et thérapeutiques.* Paris, 1863, pp. 5 et 6).

(59) J.-F. Malgaigne, *Leçons d'orthopédie professées à la Faculté de médecine de Paris,* recueillies et publiées par Félix Guyon et F. Panas, 4e édit. Paris, 1862, p. 65.

(60) Édouard Lacroix, *De l'ankylose.* Paris, 1844; extrait du tome IX des ANNALES DE LA CHIRURGIE FRANÇAISE ET ÉTRANGÈRE, publiées par Bégin, Marchal de Calvi, Velpeau et Vidal de Cassis; pp. 10 et 11 du tirage à part.

(61) J.-F. Malgaigne (*Traité des fractures et des luxations.* Paris, 1847, t. I, p. 295) s'en explique en des termes qu'il faut relire si l'on veut se préserver de toute exagération :

„ La raideur des articulations est une des conséquences les plus fâcheuses et à la fois les plus générales du traitement ordinaire des fractures. J'en ai signalé les principales causes : l'inflammation, la position étendue, la pression d'appareils circulaires mal à propos étendus sur tout le membre. La raideur est d'autant plus grande que la contusion a été plus forte, la fracture plus rapprochée des articulations, l'immobilité plus prolongée. Boyer a noté qu'elle est beaucoup plus considérable dans l'articulation inférieure de l'os que dans la supérieure. Elle peut attaquer aussi les articulations les plus éloignées de la fracture, si celles-ci ont été tenues immobiles.

„ Il y a un très grand intérêt à prévenir un pareil accident. On y parvient en laissant les articulations libres de toute pression, en les tenant dans une position moyenne, en leur imprimant des mouvements de temps à autre. Ces mouvements doivent être ménagés de telle sorte, qu'ils ne se propagent point à la fracture ; il faut donc ou que celle-ci soit bien fixée par l'appareil, ou que déjà la consolidation en soit assez avancée; et le chirurgien ne doit s'en fier qu'à lui-même.

„ Si, malgré ces précautions, l'on n'évite pas toujours la raideur, on peut juger de ce qui arrive à ceux qui les négligent. La fracture est guérie, mais le malade reste aussi impotent et quelquefois plus qu'auparavant.

„ Pour porter la main à la tête, pour poser le pied par terre, ce sont des tiraillements des ligaments qui amènent des douleurs comparables à celles de l'entorse; trop heureux quand il n'est pas exposé à une véritable ankylose.

„ Deux opinions, touchant le traitement de ces fausses ankyloses, ont prévalu dans l'esprit des chirurgiens.

„ Les uns estiment que le temps opérera de lui-même, ils renvoient les malades avec cette espérance trop souvent trompeuse.

„ Les autres, un peu moins confiants, ne savent cependant rien de mieux que l'emploi des frictions, des émollients, des bains et des douches; bains d'eau de tripes, bains de sang, bains et douches de Barèges. Or, il n'y a rien de plus empirique et de plus périlleux que ces deux modes de traitement.

„ L'unique remède à opposer à une raideur articulaire, est l'exercice de la jointure : les bains et les douches ne font que calmer la douleur et favoriser les mouvements. Si donc on abandonne un malade à lui-même avec une raideur peu considérable et qui n'empêche pas les mouvements spontanés, le temps joint à l'exercice naturel du membre, suffira pour la détruire. Si elle est plus forte, ni le temps, ni le malade privé des secours de l'art n'en viendront complètement à bout. Si, enfin, elle est plus forte encore, le malade ne pouvant exécuter aucun mouvement par lui-même, l'envoyer aux eaux thermales est tout simplement le condamner à une incurabilité d'autant plus assurée qu'on lui fait perdre en de frivoles tentatives, le temps le plus précieux pour sa guérison. J'ai déjà cité un certain nombre de cas de ce genre (t. I, p. 296). J'ai vu un malade traité par Boyer, qui n'avait pu marcher librement qu'un an après avoir été renvoyé guéri de sa fracture. J'ai vu des vieillards renvoyés des hôpitaux comme guéris..., ne pouvant encore quitter leurs béquilles après quatre ans, après sept ans. La raideur articulaire est la conséquence la plus persistante (t. I, p. 110). „

(62) J.-F. Malgaigne, *Traité des fractures*... Paris, 1847, t. I, p. 292.

(63) Malgaigne dit ailleurs (*Traité des fractures et des luxations*. Paris, 1847, t. I, p. 294) que l'œdème est une conséquence de l'atrophie. L'atrophie du membre provient, soit d'une longue suppuration, soit d'une pression trop forte de l'appareil, ou même seulement d'une inaction trop prolongée, surtout hors du contact de l'air dans un appareil inamovible. Les frictions, les douches, mais surtout et toujours l'exercice, sont les meilleurs moyens d'y remédier. Seulement, l'exercice doit être ménagé à la faiblesse du membre; et il ne le faut, ni trop violent, de peur des chutes, ni trop longtemps continué de peur de la fatigue. Cette atrophie expose singulièrement à l'œdème; c'est pourquoi il est essentiel, avant que le malade se lève, d'envelopper la jambe d'un bandage roulé, médiocrement serré, qu'on peut ôter lorsqu'il rentre au lit. On diminue la compression de jour en jour, selon l'opportunité; de même, on ramène à mi-jambe, et successivement plus bas, le bandage qui montait d'abord jusqu'à la rotule. Ajouter le soleil, l'air libre et une nourriture aussi succulente que possible.

(64) J.-F. Malgaigne, *Traité des fractures et des luxations*. Paris, 1847, t. I, p. 617 : “ C'est pourquoi, ajoute Malgaigne, je ne fais pas descendre les attelles au delà de la première rangée des os du carpe ; en sorte que la main soit libre et dans le relâchement le plus complet, le métacarpe fléchi en arrière, les doigts repliés en avant ; afin aussi de pouvoir imprimer à toutes les jointures des mouvements modérés, ce qui se fait sans le moindre inconvénient. „

(65) J. Estradère, *Du massage, son historique, ses manipulations, ses effets physiologiques et thérapeutiques*. Paris, 1863, p. 143.

(66) Paul Bourlet, *Déambulation dans le traitement des pseudarthroses de la jambe*. Thèse de Paris, 1898. — Corentin Bouché, *Contribution à l'étude du traitement des fractures non consolidées*. Thèse de Paris, 1898.

(67) *Mémoire sur la rétraction permanente des doigts.*

(68) Goyrand d'Aix, *Clinique chirurgicale*. Paris, 1870, pp. 16 et 17.

(69) Dupuytren, *Leçons orales de clinique chirurgicale*, 1839, t. I, p. 167.

(70) J. Estradère, *Du massage, son historique, ses manipulations, ses effets physiologiques et thérapeutiques*. Paris, 1863, p. 143.

(71) Id., *ibid.*

(72) G. Norström, de Stockholm, *Traité théorique et pratique du massage*, 2e édition. Paris, 1891, p. 272.

(73) J. Estradère, *Du massage, son historique, ses manipulations, ses effets physiologiques et thérapeutiques.* Paris, 1863, p. 144.

(74) Gazette des Hôpitaux. Paris, 1858.

(75) Recueil de mémoires de médecine et de chirurgie militaires, 1865.

(76) Autrefois, et il y a peu de temps encore, on posait la question : est-ce une fracture ? “ L'appareil inamovible s'imposait. On ne discutait pas la formule ; fracture, appareil plâtré. Il nous semble aujourd'hui que cette formule doit être discutée (M. Marchais, *Le massage dans les fractures,* Journal des praticiens, Paris, 2 janvier 1904, p. 4, col. 2). „

(77) Deutsche militaraztliche Zeitschrift, 1877, 28 juin, p. 33.

(78) “ Dans la seconde partie de mon chapitre je tâchai, dit-il, de donner la démonstration expérimentale de ce que j'avais avancé ; et pour cela, j'utilisai diverses observations de fractures, dans lesquelles il avait rendu des services et qui avaient été publiées par Gerst, Sellberg, Berghman, Bolin, Walmark, etc. Je ne pourrais pas dire que ce chapitre eût une grande originalité ; car à ce moment, j'ai peu ou point appliqué le massage dans les fractures. J'avais, comme je l'ai dit, été conduit à le proposer par la réflexion et l'analyse des observations. „ M. G. Norström s'est cru “ le mérite de la nouveauté, car le sujet n'avait pas encore été, que je sache, traité à fond par personne. Je me suis applaudi sérieusement depuis, d'être entré dans cette voie ; car presque tout ce que j'avais proposé à été adopté et le massage est devenu un agent thérapeutique d'une incontestable utilité pour le traitement des fractures (G. Norström, 1881, p. 279). „

(79) En novembre 1885 a paru, dans les Bulletins de la Société médico-pratique de Paris, un texte qui établit nettement (p. 5) cette part de M. Georges Berne, que M. G. Norström reconnaît loyalement (p. 279).

M. Georges Berne raconte qu'il a reçu l'enseignement de Van Monsengeil, de Bonn, lui-même élève de Metzger, qui exerçait à Amsterdam à cette même époque (*Le massage; manuel théorique et pratique.* Paris, 1894, p. 15).

(80) *Premier Congrès français de chirurgie.* Paris, 1885, pp. 367 et suivantes, une discussion a suivi presque aussitôt. Parmi d'autres, M. Just. Lucas-Championnière y a pris part ; et on peut le lire, p. 372, ce n'était pas encore pour appuyer la pratique de M. Tilanus. M. Just. Lucas-Championnière était encore partisan de la suture osseuse : c'était le 8 avril 1885. Depuis lors beaucoup ont aussi changé d'avis.

(81) Bull. et mém. soc. de chir., Paris, 30 juin 1886, pp. 566 et 567.

(82) *Journal de médecine et de chirurgie pratiques.* Paris, 1887, pp. 68 et 69.

M. Just Lucas-Championnière, après une autre de ses correspondances, ajoute dans son journal : “ M. Gauthier termine sa lettre par des allusions très intéressantes à ma méthode de traitement des fractures... Je suis toujours heureux de remercier les confrères qui suivent mes pratiques avec tant de soin. Je considère que le traitement des fractures par la mobilisation, dont je suis l'auteur, est un des gros progrès chirurgicaux de notre temps. Si je n'ai pas été suivi par la chirurgie très officielle, les lecteurs de ce journal m'ont donné une attention et une approbation qui m'a toujours soutenu pour la diffusion de ma méthode. C'est à eux qu'elle devra d'être pratiquement adoptée depuis longtemps lorsqu'on se décidera à lui reconnaître officiellement la place qu'elle mérite (Just Lucas-Championnière, JOURNAL DE MÉDECINE ET DE CHIRURGIE PRATIQUES. Paris, 10 déc. 1903, p. 222). „ On est désarmé par la candeur avec laquelle le chirurgien parisien parle ou écrit de sa méthode, de celle dont il est l'auteur. Il y a tant de confrères assez naïfs pour le répéter! Ce petit côté n'empêche pas le mérite d'avoir dédaigné le prestige de la chirurgie très officielle. Celui-là est un mérite très réel.

(83) GAZETTE HEBDOMADAIRE DE MÉDECINE ET DE CHIRURGIE PRATIQUES. Paris, 1893, p. 209.

(84) En 1887, M. Delbecq a écrit (p. 60) : " Ce qui assombrit le plus le pronostic (des fractures simples des os du carpe), c'est l'impuissance dans laquelle se trouve le chirurgien de rendre à cet organe amoindri son état primitif. Car il ne faut pas (dans le cas particulier), appliquer le remède propre aux ankyloses ordinaires : en sectionnant le pont osseux, il mettrait en présence deux petites surfaces enflammées, peu mobiles l'une vis-à-vis de l'autre et toutes disposées à se ressouder de nouveau. On n'oserait pas parler de la réaction systématique du poignet. Le remède serait, dans ce cas, beaucoup trop disproportionné au mal pour qu'on songe à l'appliquer. L'impuissance du chirurgien devant ces complications, l'impossibilité dans laquelle il se trouve d'appliquer dans ce cas les règles qui servent à le diriger dans d'autres circonstances analogues, donnent au pronostic des fractures simples des os du carpe une certaine gravité. „

(85) *Leçons orales de clinique chirurgicale*, par M. le baron Dupuytren. Paris, 1889, t. 1, pp. 24, 25 et 26.

(86) A la séance du 30 juin 1886, M. Lucas-Championnière fait sa communication sur le traitement des fractures du radius et du péroné par le massage. " Toute fracture qui se fait dans les articulations ou bien au voisinage d'une articulation, dit ce chirurgien, est appelée à déterminer, momentanément ou définitivement, des phénomènes d'enraidissement articulaires qui s'accompagnent presque toujours de douleurs plus ou moins vives et d'une impotence plus ou moins prolongée du membre correspondant. En traitant les fractures intra- ou para-articulaires sans immobilisation, on est frappé de voir les douleurs des premiers jours tomber assez vite pour ne plus revenir ; et, si le patient n'est point pusillanime, l'exercice des mouvements lui paraît chose toute naturelle. Rien que cette observation permet déjà de penser qu'ils pourraient être pétris avec avantage. Il est certain, l'expérience a été faite depuis longtemps, que parmi les entorses soumises aux rebouteurs qui sont incapables de faire un diagnostic, un grand nombre sont des fractures du péroné. Les entorses tibio-tarsiennes sont rares et les fractures du péroné sont très communes; il arrive donc fatalement que des fractures sont massées et cela avec beaucoup d'avantage; car on ne peut pas contester non plus que les accidents soient rares, même entre les mains d'individus sans instruction et brutaux... „ Et l'auteur terminait cette communication, dans laquelle il avait donné plusieurs observations qui lui étaient personnelles, par les conclusions suivantes : " Le massage, dans le traitement des fractures en question, fait disparaître la douleur et favorise la réparation. Les mouvements provoqués

rapidement préviennent les raideurs articulaires, la douleur et l'impotence prolongée du membre. „ L'expérience démontrait ce qui était prévu et indiqué par M. Norström. La communication de M. Lucas-Championnière correspond au renouveau en France d'une méthode de traitement des fractures... proposée d'abord et défendue par bien d'autres oubliés. Depuis ce moment, elle a été répandue partout; et on n'a pour ainsi dire que l'embarras du choix, lorsque l'on veut donner des faits et des arguments qui militent en sa faveur.

Il y a six observations dans la thèse de M. Maison, soutenue à la Faculté de Paris, le 8 novembre 1886, et qui a pour titre : *La mobilisation et le massage dans le traitement des fractures para-articulaires*; ce travail a été inspiré par M. Lucas-Championnière, dont l'auteur avait été l'élève. Il y a quarante-neuf observations dans la dissertation inaugurale du Dr Antoine Léonardon-Lapervenche (*Fractures juxta-articulaires ; leur traitement par le massage*). " Ces observations ont été empruntées à la pratique de différents chirurgiens français et étrangers; ce travail est de 1887. Trois ans auparavant, quand j'ai voulu écrire le chapitre de mon livre touchant à ce sujet, ajoute M. Norström, je fus obligé de dépouiller avec soin toute la littérature pour découvrir quelques cas; les plus intéressants se trouvaient dans de petits recueils à peine connus en France, comme l'*Éira*, ou dans les comptes rendus des Sociétés de médecine de Stockholm ou d'Helsingfors (Norström). „

(87) " Il faut commencer par un effleurage superficiel et très léger, c'est le meilleur moyen d'épargner au malade toute douleur inutile, de ne pas s'exposer à produire un écartement des fragments s'il n'en existe pas, de ne pas détruire la réduction si elle a été faite. Le traitement systématique par le massage exclut la possibilité d'une immobilité rigoureuse à l'aide d'un appareil plâtré ou silicaté. Celui qu'on place (bandage roulé avec ou sans ouate) est enlevé avant chaque séance et replacé. S'il était indispensable d'immobiliser le membre sous peine d'obtenir une mauvaise consolidation, on pourrait attendre un peu pour placer l'appareil et masser de manière à hâter la disparition du gonflement et du sang épanché entre les fragments ou autour d'eux. Les séances durent de quinze à vingt minutes; il en faut, autant que possible, plusieurs dans la journée. J'ai fait quelquefois, avec avantage, ce que les Allemands appellent le massage préparatoire. Il consiste en frictions centripètes, en amont du foyer de la fracture; elles sont destinées à produire une déplétion veineuse et lymphatique à ce niveau et à rendre plus efficace le massage local consécutif (G. Norström). „

(88) " L'influence de l'effleurage sur les processus nutritifs locaux, dit Kléen, permet de supposer que, si les conditions anatomiques sont favorables, il peut être utile dans le traitement de certaines fractures, de celles dans lesquelles une anomalie de la nutrition générale ou locale conduit à un cours irrégulier et à la formation d'une pseudarthrose. Voulant être renseigné à cet égard, je m'adressai à un de mes amis, le professeur John Berg, en le priant de m'envoyer, autant que possible, un cas approprié à cette recherche. Mon attente ne fut pas longue, l'observation que j'ai rencontrée dans la circonstance est absolument démonstrative (G. Norström, de Stockholm, *Traité théorique et pratique du massage*, 2e édition, Paris, 1891, p. 285). „

(89) Quand on prend la peine de rechercher les origines du massage, on

retrouve les idées primitives dans les auteurs anciens. C'est ainsi que M. J. Estradère a trouvé l'application de l'action physiologique du massage dans Ambroise Paré. La résorption n'est spécifiée, ni pour l'ecchymose, ni pour l'œdème, ni pour les infiltrations scléroïdes des tissus fibreux; mais l'idée existe. Il s'agit des luxations; et Ambroise Paré recommande " d'agiter la jointure deçà delà, non par violence, seulement afin de résoudre l'humeur épanchée et de mieux étendre les fibres des muscles et des ligaments " (J. Estradère, *Du massage, son historique, ses manipulations, ses effets physiologiques et thérapeutiques*, Paris, 1863, p. 144). Il est évident que l'humeur épanchée qu'il veut résoudre est un hématôme aussi bien que l'œdème. Pour étendre les muscles et les ligaments, il modifie la myosite et la contracture musculaire, aussi bien que les rétractions des tendons et des ligaments articulaires. C'est ce que disent les modernes en d'autres termes : l'idée reste la même.

(90) Voir *Ueber Handwurzelknochenbrüche* (*Des fractures des os du carpe*), DEUTSCHE MILITAR. ZEITUNG, 1903, p. 198. — BULLETIN DE L'ASSOCIATION INTERNATIONALE DES MÉDECINS EXPERTS, Bruxelles, 1904, III, p. 74.

(91) *Œuvres d'Ambroise Paré*, édition de Malgaigne, Paris, 1841, III, p. 649.

(92) " Loin de nous la pensée de rejeter cet incomparable moyen thérapeutique des fractures. Pour notre compte, atteint d'une fracture transversale de l'extrémité du tibia, avec grave entorse du genou, mais sans déplacement, nous avons eu recours au massage, immédiatement et exclusivement, sans autre appareil de contention qu'une bande de flanelle (JOURNAL DES PRATICIENS, 17e année, Paris, 31 octobre, 1903, p. 689). "

(93) H. Helferich, *Atlas manuel des fractures et des luxations*, 2e édition française, augmentée par M. Paul Delbet, Paris, 1901, pp. 292 et 293.

(94) *Œuvres complètes d'Hippocrate*, édition de E. Littré, Paris, 1884, IV, pp. 639 et 643.

(95) Jean-Louis Petit, *Traité des maladies des os*, dans lequel on a représenté les appareils et les machines qui conviennent à leur guérison; nouvelle édition par M. Louis, professeur et censeur royal, chirurgien consultant des camps et armées du Roi, etc. Paris, MDCCLXXXIV, chez Méquignon, près des Écoles de chirurgie; t. II, pp. 47-49.

La prétention de donner du mouvement au sang et aux esprits est *bien conforme à l'enseignement de la Faculté de médecine de ce temps-là.* Il fallait tenir ce langage pour être reçu aux examens, pour obtenir la " licence d'exercer ".

Cependant J.-L. Petit continue en donnant des conseils plus pratiques, lorsqu'il indique " ce qu'il faut faire pour la paralysie (après les fractures). — Quand le cal est bien affermi, on peut mettre toute la partie dans le marc de vin ou de bierre. On employe encore très utilement les eaux de Bourbon, celles de Bourbonne et la boue de ces eaux (p. 49). "

(96) Cette prétention de Winslow était une entrave inacceptable à *la liberté scientifique.* J.-L. Petit avait le droit de jouir de *cette liberté* tout aussi bien que Winslow. Celui-ci a vraiment abusé des pouvoirs que lui conférait sa fonction de censeur royal.

" Cependant la modération de J.-L. Petit lui fit passer l'éponge sur toutes ces chicanes. Il se borna à *mériter*, par ses talents, une réputation, qui le mit au-dessus des impressions qu'elles auraient pu faire sur le public.

„ On doit cependant ajouter que les contestations auxquelles le *Traité des maladies des os* a donné lieu ont beaucoup contribué à sa perfection. Loin de porter le découragement dans l'esprit de l'auteur, elles n'ont servi qu'à piquer son émulation. J.-L. Petit a su profiter des avis qu'on lui a donnés; il a corrigé les fautes qu'il avait faites; et il a jeté un nouveau jour sur certains endroits qu'il n'aurait jamais pensé d'éclaircir.

„ Comme il ne cherchait rien de plus que le progrès de son art, il n'en coûta rien à son amour-propre pour les avancer. Aussi a-t-on dit de lui " qu'il est un de ces flambeaux faits pour éclairer la chirurgie et pour y porter un nouveau jour; que même, depuis Ambroise Paré, il est celui dont la réputation a été le plus justement méritée et dont les ouvrages ont été le plus favorablement accueillis de sa nation et des étrangers (*Biographie médicale,* Paris, 1841, t. II, p. 182). „ C'est par les souvenirs de ce genre que l'histoire du passé devient la grande leçon pour tous les vivants.

(97) Cette façon de livrer le pied difforme à *deux hommes forts qui lui pratiquent les divers mouvements* n'a aucune base scientifique.

C'était dans la légalité.

C'était surtout dans le ton de la querelle de la Faculté de médecine contre le Collège Saint-Come, ou corporation des chirurgiens.

A ce titre, Nicolas Andry s'était antérieurement attaqué à Jean-Louis Petit, qui avait publié, en 1705, pour la première fois, son *Traité des maladies des os.* Il en avait écrit une critique dans le JOURNAL DES SAVANTS. J.-L. Petit lui donna la riposte dans le même JOURNAL DES SAVANTS de mars 1724. Devenu doyen de la Faculté de médecine, Nicolas Andry répliqua par un petit ouvrage sous le titre d'*Examen de divers points d'anatomie, de chirurgie, de physique et de médecine,* au sujet de deux lettres touchant l'exposé qu'on a fait dans le JOURNAL DES SAVANTS d'un Traité des maladies des os, Paris, 1725, in-12. L'auteur de la *Biographie médicale* apprécie d'un mot cette œuvre polémique de Nicolas Andry : " Ce médecin se livre à des reproches minutieux. Il persiste à nier, dans un cas particulier, que la rupture du tendon fût véritable, et prétend que les instruments inventés par J.-L. Petit pour la réduction des os luxés sont défectueux (Paris 1841, t. II, 182, 1). „

L'incident rappelle celui d'un médecin moderne, quelque peu infatué, dans sa discussion avec un chirurgien. Celui-ci affirmait : J'ai vu ! — Celui-là répondit : Vous vous êtes fait illusion !...

L'euphémisme du XX^e siècle est moins désobligeant que le propos du doyen du XVIII^e siècle, qui niait que la rupture du tendon d'Achille fût véritable alors que le chirurgien avait lui-même constaté le fait.

En principe, il faut bien que survienne parfois une divergence de vues entre médecins et chirurgiens. Pour le bien des clients, il est utile d'arriver à se mettre d'accord. Le moyen d'y parvenir n'est pas la polémique livrée au grand public.

Ce qui était dans *la légalité* au temps de J.-L. Petit n'est même plus dans le souvenir des modernes.

En pratique, la déontologie n'a subi qu'une modification dans la forme.

Au-dessus de toutes ces contingences, qui varient selon les époques, il y a le souci de guérir. C'est un droit pour les blessés. C'est un devoir pour les médecins aussi bien que pour les chirurgiens.

Salus aegrotantis suprema lex?

(98) Claude Pouteau a souffert des controverses des confrères de son temps. Il a vainement cherché à s'en prémunir par le système des concessions; et il fait l'aveu discret de sa désillusion.

Le bandage " est-il trop lâche, le lendemain on le resserre *en l'humectant* avec quelques liqueurs résolutives. Il faut cependant les employer avec ménagement et attendre la nécessité : les pièces accessoires d'un bandage ne peuvent plus, lorsqu'elles sont mouillées, faire une compression aussi douce et aussi molle qu'auparavant.

" C'est ainsi que pendant mon séjour à l'hôpital, j'ai cherché à simplifier l'appareil des fractures. *Le traitement des maladies des os présente, plus que toute autre partie de l'art de guérir, des difficultés à vaincre, lorsqu'on désirerait y faire des innovations utiles.*

" *On s'expose à la censure publique, si l'on veut secouer le joug des usages reçus.*

" D'un autre côté, la réduction la plus exacte peut être dérangée par l'imprudence des gardes et du blessé lui-même (*Œuvres posthumes de M. Pouteau* publiées par Colombier, Paris, MDCCLXXXIII, t. II, pp. 264 et 265). "

(99) Hood, *On Bone Setting*, London, 1871.

(100) Sir James Paget, *Leçons de clinique chirurgicale; Clinical lectures and Essays;* trad. de l'anglais par L. Henri Petit, avec une introduction par A. Verneuil. Paris, 1877, p. 165.

(101) Parmi beaucoup d'autres témoignages, il a celui de Percy, qui fut *suspecté sur le terrain scientifique,* parce que son frère, religieux bernardin à Béthune, avait été aumônier du Régiment de Berry-cavalerie. Le fait est relaté dans le *Journal des campagnes du Baron Percy, chirurgien en chef de la grande armée,* 1754-1825, avec une introduction par Émile Longin. Paris, 1904, pp. IX et X.

(102) C. P. Forget, *Principes de thérapeutique générale et spéciale, ou nouveaux éléments de l'art de guérir.* Paris, 1860, pp. 568 et 569.

(103) C'est bien en 1844 qu'Amédée Bonnet a écrit : *On doit proscrire l'immobilité.* Et c'est l'idée centrale autour de laquelle se groupent les autres idées du même chirurgien pour avoir l'harmonie avec cette base de doctrine.

Dès 1841, c'est pour lutter contre la routine de l'immobilisation, c'est pour en venir à mobiliser les membres devenus rigides, qu'il a écrit son *Traité des sections musculaires et tendineuses.*

Ceux qui ont le plus exactement suivi les phases successives du développement de ce grand esprit, ont trouvé l'origine de sa puissante doctrine chirurgicale dans son discours sur la *méthode à suivre pour arriver à la connaissance et au perfectionnement de la chirurgie.* C'était le 30 octobre 1837 : il s'agissait de l'inauguration de ses fonctions de chirurgien en chef de l'Hôtel-Dieu de Lyon.

(104) Amédée Bonnet, *Traitement des maladies des articulations.* Paris et Lyon ; t. I, p. 132. L'ouvrage porte la date de 1845; mais il a été écrit en 1844, puisque la préface est datée de janvier 1845.

(105) Appliqué pendant près de vingt ans à l'étude la plus persévérante et la plus heureuse de cette question difficile, Amédée Bonnet avait fait du traitement des maladies articulaires comme sa spécialité. Et, pendant les longues années d'une pratique non interrompue dans l'un des plus grands hôpitaux de France, l'Hôtel-Dieu de Lyon, il a publié, sur ce sujet de prédilection, un grand nombre de mémoires importants et deux traités *ex professo*, qui lui ont valu parmi ses contemporains une juste réputation (J. Garin. Préface de la seconde édition des *Nouvelles méthodes de traitement des maladies articulaires* par Amédée Bonnet, Paris, 1860, p. x).

(106) " La coxalgie ancienne *a cessé d'être incurable*. C'est un grand progrès! Et c'est à Amédée Bonnet qu'il est dû (*Éloge d'Amédée Bonnet*, par Paul Broca devant la Société de chirurgie de Paris. Paris, 1859). "

J. Garin relève la manière de P. Broca, qui retient souvent d'une main ce qu'il donne de l'autre et qui accorde volontiers plus de brevets de perfectionnement que de brevets d'invention. Cette sévérité ne montre que mieux quel état on a fait, à Paris, en 1859, des travaux d'Amédée Bonnet sur les maladies des articulations.

On l'a trop oublié à cinquante ans de distance.

(107) J. Garin a magnifiquement écrit sur cette véritable campagne scientifique (*loco citato;* pp. XII et XIII).

(108) *Du courage médical;* discours lu à la Société de médecine de Strasbourg par le professeur Forget. *Bulletin général de thérapeutique médicale et chirurgicale; Recueil pratique.* Paris, 1849, t. XXXVII, pp. 284 et 285.

(109) Amédée Chuffart, *Contribution à l'étude des fractures du carpe et de leur traitement*, thèse pour le doctorat en médecine. Lille, 25 juillet 1902, p. 69.

PRESSION ÉLECTROSTATIQUE
POUVOIR DES POINTES ET VENT ÉLECTRIQUE

PAR

V. SCHAFFERS, S. J.

Il y a, dans presque toutes les sciences, certaines erreurs invétérées dont la tradition se perpétue avec une étonnante vitalité. On les trouve cantonnées de préférence dans quelque domaine resté à l'écart du grand courant d'activité de la recherche scientifique. Certaines parties de l'électricité statique en présentent des exemples curieux. J'ai l'intention, dans ce travail, de faire le procès d'un de ces intrus, qui jouit d'une possession au moins déjà centenaire : c'est la pression électrostatique considérée comme cause de la décharge d'un conducteur électrisé à travers un gaz, particulièrement dans ce qu'on appelle le pouvoir des pointes et le vent électrique.

L'idée d'attribuer la persistance d'une charge électrique sur un conducteur isolé à la résistance opposée par l'atmosphère ambiante au passage de l'électricité remonte au temps où fut reconnue la distinction entre les isolants et les conducteurs. Sous sa forme générale, elle est, d'ailleurs, parfaitement logique. Mais, quand on voulut déterminer le mécanisme de cette résistance, les anciennes théories des fluides n'en purent fournir d'autre image que celle d'un milieu de rigidité limitée soumis à des pressions croissantes, qui finissent par rompre brusquement sa continuité quand elles atteignent une valeur donnée. C'est le fluide électrique, par sa force répulsive pour lui-même, qui produit cette pression sur l'isolant, qu'il soit solide, liquide ou gazeux. Du moment où la pression atteint la valeur critique, l'isolant cède et une étincelle ou décharge disruptive se produit.

Telles sont les idées que Poisson trouvait établies dans la science au moment où il écrivait son célèbre Mémoire de 1811 sur la distribution électrique. Pour étudier cette distribution sur un conducteur isolé, l'illustre géomètre ne disposait que des lois de Coulomb sur l'attraction et la répulsion. Il traite donc le problème au point de vue de la répartition de masses de même signe répandues sur une surface donnée. Leurs actions mutuelles tendent évidemment à les éloigner de cette surface, et Poisson, n'ayant pas en vue l'étude de la cause qui les y maintient, énonce en passant l'hypothèse commune que cette cause n'est autre que la résistance du milieu gazeux environnant. Ce milieu étant isolant, s'oppose au passage de l'électricité qui fait effort vers le dehors. Le calcul montre que la pression résultante est mesurée par $2\pi\sigma^2$, σ étant la densité de la charge, c'est-à-dire la quantité d'électricité présente par unité de surface.

Dans l'étude des densités, le cas de l'ellipsoïde se prête tout particulièrement au calcul, et on trouve que les densités en des points quelconques sont proportionnelles aux distances au centre des plans tangents en ces points, ou encore aux épaisseurs de la couche comprise entre deux ellipsoïdes concentriques et semblables. Il en résulte que les densités aux extrémités des axes sont proportionnelles à ces axes. Qu'on suppose alors un de ces axes croissant indéfiniment par rapport aux deux autres, on obtient une figure allongée très analogue à une pointe, et comme la densité sur cet axe semble alors tendre vers l'infini, on conclut que pour une pointe parfaite l'équilibre serait impossible. Si donc l'expérience montre (comme on le croyait alors) qu'un corps muni d'une pointe ne peut garder aucune charge, c'est que la densité au bord de cette pointe est si grande que la pression correspondante suffit pour vaincre la résistance opposée par l'air.

Dans ces conditions, l'électricité quitte la surface du conducteur, et passe sur l'air, qu'elle entraîne bientôt loin de la pointe par l'effet de la répulsion qu'elle subit de la part du conducteur. Ainsi naît le vent électrique.

Telle est bien, on le reconnaîtra sans peine, la théorie qui se rencontre encore dans la grande majorité des traités, du moins de langue française, même postérieurs à 1900. Je ne voudrais pas affirmer qu'elle soit aussi généralement adoptée dans les livres allemands et anglais, parce que je n'ai pas eu l'occasion d'en examiner un nombre suffisant. Mais ceux que j'ai eus entre les mains, la donnent presque tous. Maxwell lui-même la suit, et cela est bien étrange, car Faraday, dont il n'a fait que développer mathématiquement la belle conception du champ électrique, y est absolument opposé. Et, de fait, l'induction, dans son système, conduit naturellement à une interprétation infiniment plus satisfaisante, comme nous le verrons. Cet exemple montre assez combien cette question a peu retenu l'attention des physiciens et avec quelle légèreté souvent a été acceptée l'interprétation traditionnelle, même par ceux qui rencontraient la question *ex professo* sur leur chemin.

Cependant, il n'est pas besoin de beaucoup de réflexion pour se rendre compte que l'ancienne position est absolument intenable. L'avènement des théories électroniques va sans doute, il faut l'espérer, la faire abandonner définitivement en achevant d'éclaircir un point particulier qui restait obscur de toute façon avec les anciennes théories, savoir le mode de transport de l'électricité dans les gaz. Mais il y a longtemps, très longtemps, que cet abandon aurait dû avoir lieu; car, bien avant qu'il fût question d'ions et d'électrons, les principes connus pouvaient fournir contre elles des arguments que je ne puis m'empêcher de regarder comme décisifs. C'est ce que je me propose de montrer dans ce travail, en groupant systématiquement les considérations de ce genre que j'ai pu recueillir dans divers auteurs, et en y joignant un certain nombre de preuves nouvelles. Je les partagerai en deux classes : celle des arguments indirects qu'on pourrait appeler arguments *à priori* et celle des arguments directs d'ordre expérimental. Je compléterai ensuite l'exposé de la question par un aperçu de la théorie qui semble imposée par les faits aujourd'hui connus et les principes universellement acceptés.

§ I. — ARGUMENTS INDIRECTS

Le premier m'est fourni par Faraday dans ses *Experimental Researches in Electricity*. Après avoir opposé sa théorie de l'induction à celle de la pression électrostatique de Poisson et de Biot, il continue ainsi (nº 1378) : “ On peut apporter ici l'appoint d'un important argument expérimental, emprunté à la différence de la capacité inductive spécifique de différents diélectriques. Considérez une sphère isolée électrisée positivement et placée au centre d'une autre sphère non isolée plus grande, un diélectrique uniforme, tel que l'air, étant entre les deux. Ce cas est effectivement celui de mon appareil, et aussi en réalité celui de toute boule électrisée dans une salle et quelque peu éloignée de tout conducteur de forme irrégulière. Tant que les choses demeurent en cet état, l'électricité est distribuée pour ainsi dire uniformément sur la surface de la sphère électrisée. Mais introduisez un diélectrique tel que le soufre ou la gomme laque dans l'espace entre les deux conducteurs d'un côté seulement, ou en regard d'une partie de la sphère intérieure, et aussitôt l'électricité de cette dernière est répartie inégalement, bien que la forme des surfaces conductrices, leurs distances et la *pression* de l'atmosphère restent parfaitement les mêmes. „

Et un peu plus loin (nºs 1395-1398), après avoir trouvé que les pouvoirs isolants de plusieurs gaz à la *même pression* sont différents, il se sert de cette nouvelle constatation pour corroborer son argument. Avec une sage réserve, il limite d'ailleurs sa conclusion à cet exposé, qui est inattaquable : “ Ce n'est donc pas la seule pression de l'atmosphère qui empêche ou règle la décharge. „

Mais on peut aller plus loin, et démontrer que la pression ne joue aucun rôle, quel qu'il soit. En voici deux preuves, ou plutôt, au fond, deux aspects d'une même preuve.

1° Si la pression atmosphérique intervenait dans le maintien d'une charge électrique sur un conducteur, *toute charge électrique serait radicalement impossible.* En effet, l'air subirait alors sur le conducteur une pression en excès de $2\pi\sigma^2$ sur la pression qui règne à distance du conducteur. Donc, à moins de nier la propriété fondamentale des fluides pesants — à savoir l'égalité des pressions dans un plan horizontal puis à l'intérieur du fluide en équilibre — l'air, dans ces conditions, ne saurait être en équilibre, et céderait à la pression électrostatique, si petite qu'elle fût. On ne pourrait conserver une charge que dans un seul cas, savoir sur une sphère soustraite à toute influence (pour avoir une densité uniforme) et entourée d'une enveloppe *absolument isolante et étanche.*

A première vue, on pourrait croire qu'on la maintiendrait aussi dans la partie centrale de deux surfaces planes parallèles, où la densité est uniforme, et à condition d'entourer d'un diélectrique étanche l'espace compris entre les deux surfaces dans la région qu'on voudrait électriser en sens contraires. Mais il est aisé de montrer que sur les bords de ces disques la densité n'est plus la même, et que dès lors l'équilibre serait rompu. Il en serait de même dans toute autre combinaison de conducteurs.

Les conditions énoncées, qui sont indispensables pour obtenir l'égalité des pressions, sont irréalisables dans la pratique. Ce cas est donc lui-même encore purement théorique.

2° Dans l'immense majorité des cas, ou même pratiquement dans tous, car la seule exception est la sphère du paragraphe précédent, la densité n'est pas uniforme sur toute l'étendue d'un conducteur chargé. Dès lors, supposez que la charge puisse se maintenir sur le conducteur; les pressions seront inégales sur l'air qui le baigne. Pratiquez un canal à l'intérieur du corps, aboutissant à deux points où la pression n'est pas la même. Vous obtiendrez un transport dirigé de la pression électrostatique la plus faible vers la plus forte, et qui durera autant que la charge. Conclusion inéluctable et directement contraire au principe de la conservation de l'énergie, puisqu'il n'y aura aucune dépense d'énergie pour produire ce travail.

Je n'ai rencontré ces considérations dans aucun auteur, et je m'en étonne, car elles sont aussi simples qu'elles me paraissent convaincantes.

Quelques-uns pourtant semblent s'en être inspirés quand ils appliquent la pression électrostatique au conducteur lui-même et non plus au milieu gazeux; car, dans un certain nombre de livres récents on trouve ce progrès réalisé. Mais ils manquent de logique en attribuant un rôle, quel qu'il soit, à la densité et à la pression dans le pouvoir des pointes, et dès lors ils retombent sous le coup de la démonstration précédente (*). Si, d'après eux, l'électricité quitte les pointes parce que la densité et, par suite, la pression

---

(*) On peut remarquer que les meilleurs d'entre eux, vaguement conscients sans doute de la gratuité de leurs affirmations, sont sur ce point d'une obscurité et d'une ambiguïté qui semblent voulues.

deviennent trop grandes, c'est donc qu'ils admettent qu'elle était maintenue dans l'état d'équilibre par la pression du gaz.

Cette inconséquence est d'autant plus bizarre que l'affirmation est absolument arbitraire, sans ombre de preuve, et de plus, diamétralement opposée à la notion du potentiel universellement admise comme base de toute théorie électrique. Tout le monde sait que c'est du potentiel et de lui seul que dépendent les conditions d'équilibre ou de mouvement de l'électricité. On n'obtient aucun courant quand on réunit par un fil métallique deux conducteurs dont le potentiel est le même, quand bien même leurs densités seraient très différentes ; il n'y en a aucun non plus à la surface d'un conducteur de forme irrégulière en équilibre, où les densités sont pourtant très diverses. Et, d'autre part, on a nécessairement un courant quand on réunit des conducteurs dont les potentiels sont différents, leurs densités fussent-elles identiques. Et cela est vrai, non seulement des conducteurs, mais aussi des isolants qui finissent par livrer passage à l'électricité, comme le montre la mesure des potentiels explosifs dans les gaz, dans les liquides et dans les solides.

C'est encore la même inconséquence et la même croyance inconsciente à la pression électrostatique qui fait reparaître constamment dans les théories mathématiques de l'électricité certaines considérations tendant à conclure que sur une pointe parfaite, c'est-à-dire se terminant à un point sans étendue, la densité et par suite la pression seraient infinies et, dès lors, toute charge, impossible. Tous ces raisonnements sont faux.

Je ferai remarquer d'abord que, s'il s'agit d'autre chose dans cette proposition que d'un passage à la limite, elle n'aurait plus aucun sens. Il est clair, en effet, qu'un point mathématique pris *n'importe où* sur un conducteur ne peut avoir aucune charge, tout comme celui qui terminerait la pointe, parce que, n'ayant comme lui aucune étendue, sous la moindre charge il prendrait nécessairement une densité infinie. C'est donc un état qu'il est impossible d'atteindre effectivement. En d'autres termes, la densité étant la charge par unité de surface, si la surface est nulle, il ne peut être question d'une charge quelconque. Elle est simplement impossible. Mais on peut fort bien, et c'est ce qu'on fait très souvent dans des questions analogues, chercher la limite vers laquelle tend le rapport de la charge à la surface quand celle-ci tend vers zéro. En général ces sortes de rapports ont une limite finie.

Or, voyons comment on raisonne dans le cas des pointes. Le point de départ est la distribution sur un ellipsoïde. Désignons par a, b, c ses demi-axes, par M la charge totale. On trouve que les densités aux extrémités des trois axes sont respectivement :

$$\sigma_a = \frac{M}{4\pi bc}, \qquad \sigma_b = \frac{M}{4\pi ac}, \qquad \sigma_c = \frac{M}{4\pi ab}.$$

D'où on tire les rapports égaux $\frac{\sigma_a}{\sigma_b} = \frac{a}{b}$, etc., qui indiquent que les densités sont proportionnelles aux axes.

Supposons maintenant, dit-on, que l'ellipsoïde prenne une forme de plus en plus allongée, c'est-à-dire faisons tendre vers zéro b et c, par exemple. Alors $\frac{\sigma_a}{\sigma_b} = \frac{a}{b}$ tend vers l'infini. Donc la densité et la pression électrostatique sont infinies sur une pointe infiniment fine, puisque ce cas est la limite du cas de l'ellipsoïde.

On raisonne de même pour avoir une idée de la distribution sur un disque, en supposant qu'un seul des axes tende vers zéro.

Eh bien ! je dis que ce raisonnement est absolument illusoire et que ce passage à la limite n'a pas de sens. En effet, ce n'est pas σ_a seul qui devient infini, ce sont les trois densités à la fois, puisque les trois valeurs contiennent b ou c en dénominateur. Sans doute l'indétermination $\frac{\sigma_a}{\sigma_c} = \frac{0}{0}$ est levée quand on effectue les simplifications avant la réduction à zéro de b et de c, mais la valeur limite $\frac{\sigma_a}{\sigma_c} = \infty$, ne signifie pas que la densité σ_a tend vers l'infini, mais seulement que le rapport $\frac{\sigma_a}{\sigma_c}$ tend vers l'infini parce que σ_c tend vers zéro. Qu'est-ce à dire ? Cela veut dire tout simplement que ce passage à la limite nous fait sortir des conditions compatibles avec un état réel, et il est facile de voir pourquoi. C'est que si nous voulons réduire b et c à zéro, condition nécessaire pour que l'ellipsoïde se réduise à un point à l'extrémité de a, la figure est sans épaisseur dans toute son étendue et se réduit à une ligne. Or, une ligne n'ayant pas de surface, il ne peut être question de lui donner une charge électrique, pas plus qu'on n'en peut donner à un point. Le passage à la limite implique donc des conditions contradictoires avec les données du problème.

Ce qu'il faut conserver jusqu'au bout du raisonnement, c'est une surface *finie* qui se termine à un point mathématique.

Dans la nouvelle démonstration donnée par M. Pellat (*) le problème est mieux posé. Il s'agit bien là d'un conducteur pointu et non d'une ligne géométrique. Mais le passage à la limite est incorrect. On trouve d'abord $\frac{J_1 s_2}{J_2 s_1} = \frac{\sigma_1}{\sigma_2}$; s_1 étant la surface conique comprise dans le contour où le flux est J_1 et la densité σ_1, s_2 la surface conique comprise dans le contour où le flux est J_2 et la densité σ_2 (fig. 1).

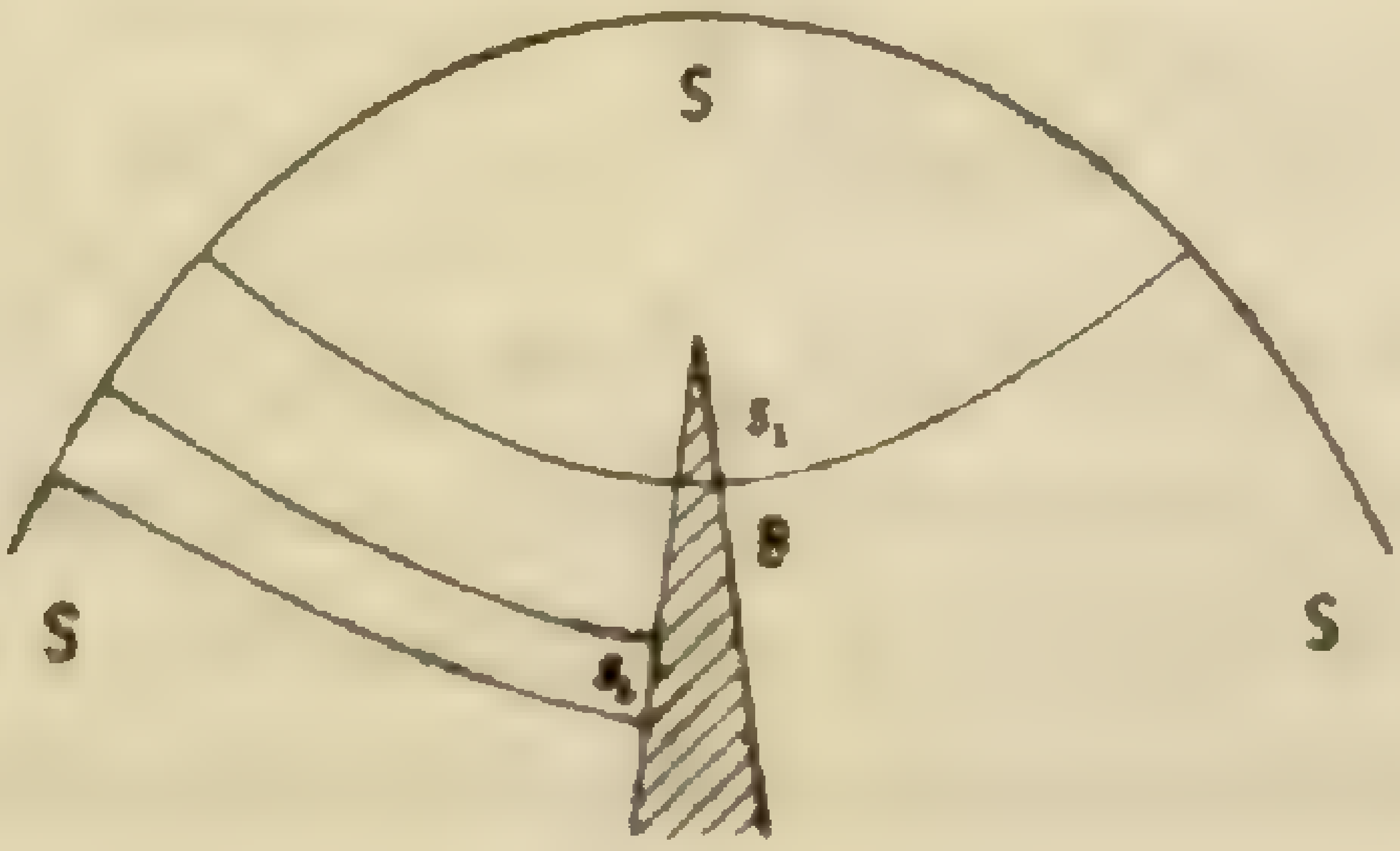


Fig. 1.

M. Pellat continue ainsi : " Si le contour B se rapproche de plus en plus de la pointe, le flux J_1 diminue, mais il ne tend pas vers zéro; car la portion de SSS coupée par la surface formée par l'ensemble des lignes de forces menées par le contour B conserve une valeur finie, puisque les lignes de force, s'écartant normalement à la surface, forment toujours un cône d'angle fini. Ainsi donc, quand le contour B se rapproche indéfiniment de la pointe, J_1 reste fini, J_2 et s_2 fixes et s_1 tend vers zéro; par conséquent le rapport $\frac{\sigma_1}{\sigma_2}$ tend vers l'infini. "

Le défaut de ce raisonnement est pour moi dans l'affirmation que " le flux J_1 ne tend pas vers zéro..., puisque les lignes de

---

(1) H. Pellat, *Cours d'Électricité* de la Faculté des Sciences de Paris, t. I, chap. IV, n° 19.

force, s'écartant normalement à la surface, forment toujours un cône d'angle fini „. Il faut distinguer deux choses dans ce flux : d'abord la partie qui correspond à la surface latérale de la pointe, et celle-là, comprise entre deux nappes de lignes de force qui sont parallèles ou le deviennent à la limite, tend évidemment vers zéro en même temps que s_1. L'autre partie est le flux qui correspond au point terminal. Or, ce point terminal peut être considéré de deux façons : ou bien comme faisant partie de la surface latérale, et alors les lignes de force de son flux constituent précisément la nappe terminale de la première partie considérée dans le flux ; ou bien comme n'en faisant pas partie, et dans ce cas les lignes de force de son flux peuvent avoir des directions quelconques et remplir l'angle solide laissé par la nappe précédente (fig. 2). C'est dans ce second cas seulement que le rapport du flux à la surface et la densité seraient infinis ; mais alors, du moment qu'on admet qu'un point considéré seul peut émettre un flux, on présuppose ce qu'il fallait prouver. Car dès lors qu'un point mathématique a un flux fini, sa densité est nécessairement infinie. Si l'on considère le point, ainsi qu'il est légitime et obligatoire de le faire, comme appartenant à la surface latérale, il restera au sommet du cône un très petit espace vide de lignes de forces, autour duquel se recourberont celles qui partent des côtés. En se rejoignant, ces dernières détermineront un creux dans les surfaces de niveaux les plus voisines. Il en est de même dans une foule d'autres champs, par exemple ceux de deux points voisins chargés d'électricité de même signe, ou encore celui qui avoisine la concavité d'un conducteur creux.

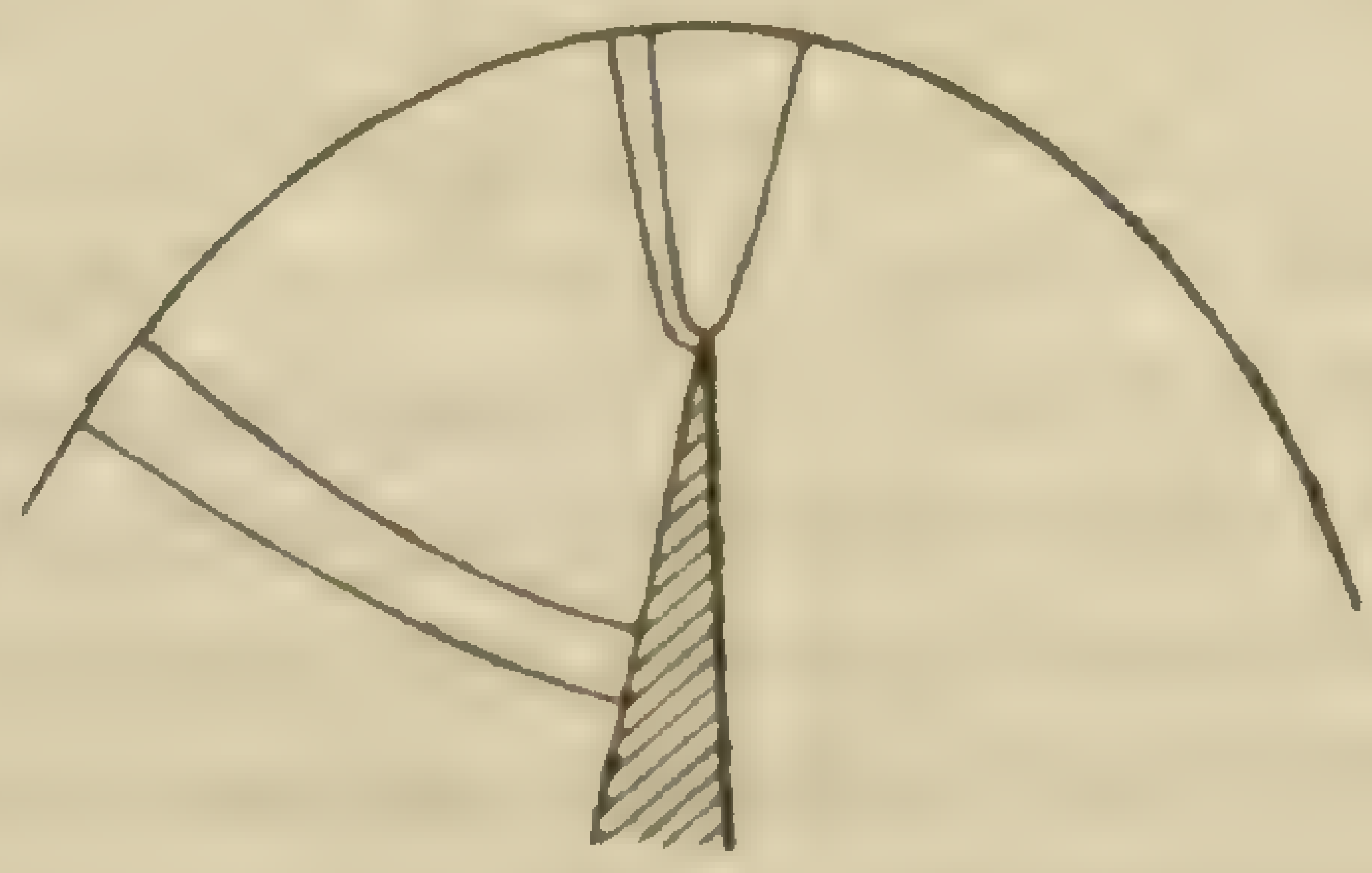


Fig. 2.

On n'arrivera jamais, je crois, à démontrer rigoureusement que la tension devient infinie sur une pointe parfaite, parce que, de fait, on peut démontrer qu'elle ne l'est pas. En effet, elle est due à la répulsion émanant d'une charge *finie* présente sur le conducteur qui porte la pointe et sur celle-ci. Quoi qu'on fasse, on ne prouvera jamais que l'effet d'une cause finie est infini. Le seul raisonnement correct à faire est semblable à celui qu'on fait, par exemple, pour la pression dans les liquides. Sur une petite surface, autour d'un point, il règne une certaine pression. Le rapport de cette pression à cette surface s'appelle la pression moyenne en ce point sur cette surface, et la limite vers laquelle tend le rapport quand on fait décroître indéfiniment la surface s'appelle la pression vraie au point considéré. On dira de même ici : la densité moyenne en un point est le rapport de la charge présente sur une petite surface autour de ce point à la surface, la densité vraie est la limite de ce rapport quand la surface tend vers zéro. Or chaque fois qu'on ne supposera pas, explicitement ou implicitement, que la charge dans le problème électrique, ou la pression dans le problème hydrostatique, ne tend pas vers zéro en même temps que la surface, ce qui est évidemment préjuger la question, il sera impossible de démontrer que la limite de ce rapport n'est pas finie.

Enfin j'ajouterai que la question me semble parfaitement oiseuse. Du moment qu'il est prouvé que la pression électrostatique sur l'air n'a aucune réalité, la densité, quelle qu'elle soit, ne peut avoir aucun rapport simple avec l'écoulement de l'électricité sur une pointe. Car alors ce n'est plus la résistance mécanique, mais la résistance électrique, c'est-à-dire l'inverse de la conductibilité qui entre en jeu, et celle-là dépend des différences de potentiel. C'est la considération déjà faite plus haut à propos des condensateurs ; et, de fait, la question de la densité n'est autre, comme nous le verrons, que celle de la capacité par unité de surface.

Contre le vent électrique il n'y a pas d'argument *à priori* à faire valoir. Rien ne s'oppose théoriquement à son existence et, de fait, on peut la démontrer expérimentalement. Mais, comme nous le verrons, le vent électrique, tout comme le pouvoir des pointes, n'a ni l'importance quantitative ni le mode d'action qu'on lui a si longtemps attribués.

§ II. — ARGUMENTS D'ORDRE EXPÉRIMENTAL

1. *Pression électrostatique.* — On sait depuis longtemps que la décharge d'un conducteur, facilitée par la réduction de la pression du milieu, ne l'est pourtant pas indéfiniment. Un moment vient où en poussant plus loin la raréfaction, on rend la décharge de plus en plus difficile, si bien que dans le vide absolu il est généralement admis que l'électricité ne passerait plus du tout. Aujourd'hui on sait que le minimum de potentiel nécessaire pour obtenir une décharge ordinaire est égal à la chute *cathodique* observée dans le voisinage de la cathode des tubes de Geissler, c'est-à-dire 340 volts dans l'air, le métal étant le platine. Ce fait condamne irrévocablement l'hypothèse de la pression électrostatique sur l'atmosphère ambiante. C'est si évident qu'il est inutile d'insister.

Il n'existe pas, est-il besoin de le dire, de preuve expérimentale directe ni même aucun semblant de preuve de cette pression. Elle serait cependant bien simple à faire, et sa réussite eût été une confirmation éclatante des vues anciennes. La formule $2\pi\sigma^2$ permet de calculer aisément la pression sur tout conducteur dont la densité peut être obtenue soit par le calcul soit par la mesure directe au moyen du plan d'épreuve. Et sa valeur est telle, dans des conditions très facilement réalisables, que la non-réussite de sa mesure ne peut laisser aucun doute sur la non-réalité de son existence.

Prenons le cas d'une sphère de 3 cm. de rayon et chargeons-la à 100000 volts. La charge sera $Q = CV = 3 \times \frac{100\,000}{300}$ en unités électrostatiques, la surface $4\pi\sigma^2 = 113$ cm^2, et la densité, par suite, 8,85.

$2\pi\sigma^2$, la pression électrostatique, vaudra donc 492 dynes ou 0,5 gr. environ, c'est-à-dire que dans un manomètre à eau, elle produirait une dénivellation de 0,5 cm.

Je me suis donné la peine — presque inutile, pourrait-on dire, si l'expérimentation n'était le critère souverain dans toute question de physique — d'essayer l'expérience sur des conducteurs de forme variée. Le premier était une sphère creuse de 6,15 cm. de diamètre percée d'un trou de 1 mm. au pôle opposé à la tige du support ; le second un cylindre de 6,6 cm. de diamètre et de

24,8 cm. de long, muni de deux trous qu'on pouvait démasquer successivement, l'un au milieu de la base, l'autre près du bord ; enfin un tube de 2 mm. de calibre à bords aigus. Les cavités intérieures étaient réunies à un manomètre à eau par un tube en caoutchouc de 2 mètres de long. On avait soin de placer le plan qui contenait les deux branches du manomètre perpendiculairement à la direction de la machine électrique, éloignée d'ailleurs le plus possible, afin d'éviter les effets d'influence dissymétrique, de s'assurer que le manomètre ne prenait aucune charge électrique, et enfin que tout l'ensemble était bien étanche. En électrisant à outrance les conducteurs décrits, on n'a jamais obtenu de dénivellation au manomètre, ce qui n'aurait pu manquer de se produire, semble-t-il, si la pression électrostatique s'était exercée sur l'air dans le voisinage des trous.

Au contraire, il est bien des manières de manifester la tension produite sur la surface conductrice elle-même. Telle est, par exemple, la classique expérience de l'électrisation des bulles de savon, où la pression électrostatique combat la tension superficielle. Tel est encore l'allongement des flammes. On peut la montrer encore en électrisant une goutte oblongue de mercure ou d'eau acidulée déposée sur un bloc de paraffine. En faisant descendre verticalement le fil de la machine au centre de la goutte, on la voit s'allonger, ce qui montre la variation de la pression électrostatique suivant la forme de la surface conductrice. Enfin l'attraction des disques dans les électromètres de Thomson est, au fond, un autre cas particulier du même phénomène, puisque, comme nous le dirons encore, la pression électrostatique d'un conducteur n'est autre chose que l'attraction exercée sur les corps voisins électrisés par influence.

2. *Pouvoir des pointes.* — Il y a d'abord un groupe de particularités constatées depuis au moins un demi-siècle (Riess, *Die Lehre von der Reibungselektricität,* 1853) et qui est en opposition formelle avec la théorie de la décharge provoquée par la croissance successive de la densité du fait de la forme même de la pointe. C'est qu'une même pointe a une efficacité extrêmement diverse suivant la place qu'elle occupe sur le conducteur. Son action de décharge est le plus énergique quand elle est sur le prolongement de la plus grande longueur. De plus, même dans cette direction

son effet augmente avec la longueur relative de la partie amincie. Enfin, deux ou plusieurs pointes placées parallèlement contrarient mutuellement leur action dans une mesure notable. On n'a jamais, que je sache, tenté d'expliquer ces faits dans la théorie courante de l'action des pointes. Et on y eût sans doute perdu son temps, car ils y sont inexplicables. Dans la théorie du champ électrique au contraire, leur interprétation est d'une entière évidence.

En second lieu, l'écoulement lui-même de l'électricité par les pointes n'augmente pas indéfiniment avec leur finesse, mais il tend vers une limite très différente de zéro, si bien qu'à partir d'une épaisseur relativement assez considérable on ne gagne plus sensiblement à réduire encore les dimensions transversales de la pointe. Une pointe quelconque, si fine qu'elle soit, ne décharge donc jamais complètement le conducteur qui la porte. Il y a plus d'un quart de siècle que Rœntgen a déterminé pour la première fois le potentiel *minimum* d'une pointe, c'est-à-dire le potentiel nécessaire pour obtenir le commencement de la décharge. Quand on tient la pointe éloignée de toute surface conductrice, il est bien difficile d'abaisser le potentiel minimum au-dessous de 2000 ou 3000 volts à la pression atmosphérique.

On a reconnu depuis que pour faire passer l'électricité d'un des métaux usuels dans l'air, même à faible pression, la limite extrême du potentiel minimum nécessaire est la valeur de la chute cathodique, c'est-à-dire celle qui s'observe constamment dans le voisinage immédiat de la cathode (espace sombre de Crookes), quand on fait passer la décharge dans l'air raréfié des tubes de Geissler. L'abaissement si lent du potentiel minimum avec le diamètre de la pointe, à partir d'une certaine finesse, rend extrêmement vraisemblable que cette limite ne changerait pas, même si la pointe était théoriquement parfaite.

3. *Vent électrique.* — L'existence du vent électrique semble, à première vue, appuyée beaucoup plus solidement sur l'expérience. Mais, en y regardant d'un peu près, on s'aperçoit bien vite que les faits invoqués n'ont pas été examinés dans un esprit critique et qu'à les prendre comme ils sont énoncés dans les traités, ils ne prouvent rien en faveur du vent électrique. Nous verrons cependant que, analysés plus soigneusement, ils sont liés à l'existence

d'un transport matériel de l'air, mais bien moins important que celui qu'on supposait sur la foi des observations anciennes.

Le premier est la sensation qu'on éprouve sur la main ou sur le visage devant une pointe électrisée. La nature de cette sensation est évidemment trop peu nette pour qu'on puisse en tirer une conclusion précise, d'autant qu'elle se présente avec les mêmes caractères dans le voisinage d'une surface de forme quelconque, par exemple à proximité d'une machine électrique en activité.

Il y a ensuite les phénomènes observés sur les flammes. Là encore l'analyse est tout à fait insuffisante. D'abord, ces phénomènes se produisent aussi entre des surfaces à grand rayon de courbure et même entre des plans. Ensuite, il est de toute évidence que l'influence y joue un rôle considérable, puisqu'on a observé depuis longtemps qu'il y a encore un effet notable quand la flamme est séparée de la pointe par une surface isolante impénétrable au vent électrique, comme une lame de verre ou d'ébonite. Rien n'est plus facile que de produire un allongement sur une goutte d'un liquide conducteur placée sur une surface isolante entre deux conducteurs chargés en signe contraire ou devant un seul conducteur. La flamme, étant un conducteur fluide au même titre, est susceptible de la même action. Enfin, il est des cas, comme lorsque la pointe est négative et la flamme en communication avec le sol, où il y a non pas répulsion, mais attraction de la flamme par la pointe.

On pourrait invoquer encore les dépressions observées à la surface des liquides sous une pointe électrisée. Mais ces dépressions ne s'observent pas, loin de là, dans tous les cas où la théorie du vent électrique les exigerait. En outre, elles s'expliquent facilement par la répulsion ordinaire entre la pointe et les couches liquides voisines qui ont reçu l'électricité de même signe fournie par cette pointe. Rien ne prouve que cette électricité, en passant de la pointe au liquide, entraîne l'air avec elle.

En dernier lieu, enfin, il y a les phénomènes de répulsion sur des objets légers placés dans le voisinage de la pointe, et en particulier les tourniquets. Mais, encore une fois, si ces expériences indiquent que la charge de la pointe s'est transportée en partie sur ces objets, elles ne prouvent nullement que ce transport ait mis l'air en mouvement. Elles ne le prouvent pas même dans le cas du tourniquet ordinaire à pointes, bien que cette fois il semble bien que l'air seul, et non un objet solide, ait pu recevoir la charge abandonnée par les pointes. Elles le prouvent si peu que nombre d'auteurs anciens qui tiennent pour la pression électrostatique et le vent électrique, tels que Cavallo, Cuthbertson, Riess, Eisenlohr, Tomlinson, n'ont pas cru pouvoir expliquer ainsi la rotation de cet instrument. C'est que, en effet, la répulsion des masses électriques parties de la pointe et cheminant dans l'air, *quel que soit leur support matériel,* suffit à en rendre compte. Il n'y a absolument rien dans les expériences, telles qu'elles se faisaient autrefois, qui autorise à conclure que ces masses sont convoyées par l'air lui-même.

Je donnerai d'ailleurs plus loin une expérience où la rotation d'un tourniquet a lieu en *sens contraire* du vent électrique.

§ III. — THÉORIE CORRIGÉE

En rapprochant des remarques précédentes les recherches faites postérieurement aux auteurs de l'ancienne théorie, on est finalement conduit à l'explication suivante :

1. *Densité et pression électrostatique.* — La répulsion mutuelle de tous les éléments électriques répandus sur un conducteur a pour effet de produire sur la surface en chaque point une résultante dirigée vers le dehors et mesurée par $2\pi\sigma^2$ par unité de surface, σ étant la densité. Cette force n'est pas appliquée à l'atmosphère gazeuse environnante, mais à la surface du conducteur. C'est donc une pression négative sur celui-ci : elle tend à le distendre.

Cette considération s'applique à un conducteur infiniment éloigné de tout autre conducteur. Poisson et Coulomb n'ont envisagé que ce cas. Mais il est exceptionnel et même irréalisable, comme les travaux de Faraday l'ont appris depuis. En réalité, tout conducteur subit l'influence des corps voisins, et une charge électrique ne peut exister sans une charge de valeur égale et de signe contraire, à laquelle elle se relie par des lignes de force. La pression électrostatique sur un corps n'est donc autre chose que *la résultante des actions attractives de tous les corps voisins.* Quand ceux-ci sont suffisamment éloignés, elle varie à la surface du corps d'après sa forme seule, c'est-à-dire d'après les situations relatives des parties voisines. Quand ils sont plus proches, les phénomènes d'influence, plus énergiques suivant les directions de plus grand rapprochement, modifient la distribution. D'une façon générale, on a affaire dans tous les cas à des modes particuliers du problème de la capacité par unité de surface. Ce problème n'a aucun rapport avec les conditions de la décharge.

Que le problème de la densité ou de la distribution soit le même que celui de la capacité par unité de surface, cela résulte immédiatement de la comparaison des définitions de l'une et de l'autre. La densité est en somme le produit du potentiel d'un conducteur par un coefficient fixe pour chaque unité de surface déterminée, puisque les charges sont proportionnelles aux densités quel que soit le potentiel et que celui-ci est constant sur la surface dans chaque cas donné. D'autre part, la capacité est le coefficient par lequel il faut multiplier le potentiel d'une surface donnée pour avoir sa charge totale. Le premier dépend de la situation relative des diverses parties d'une surface, et il est variable le long de cette surface : le second est une constante déterminée par la surface totale et par la situation des conducteurs voisins. Il s'agit donc bien de la même propriété considérée seulement dans des circonstances différentes.

Dès lors il n'y a peut-être plus de raison de leur conserver des noms différents qui, en semblant accuser une irréductibilité essentielle, contribuent énormément à perpétuer l'idée fausse qu'on s'est faite de la première. Et il en est de même *à fortiori* de la pression électrostatique. Poisson, avant les travaux de Faraday sur le champ électrique, s'est servi de façon géniale de ces deux conceptions pour l'étude du problème de la distribution électrique sur un conducteur qu'il supposait entièrement isolé. Mais puisque cette dernière hypothèse est, de l'aveu de tous, contraire à la réalité, ce serait entendre bien mal le respect dû à un grand nom que de prétendre faire échapper un aspect des phénomènes électriques aux lois générales admises pour tous les autres. Ce serait d'autant plus regrettable que la survivance des termes de densité et de pression électrostatique est liée à une erreur de fait.

Les actions attractives s'exercent directement, semble-t-il, entre les éléments électriques. Les actions pondéromotrices résultent de ce que ces éléments, ne pouvant passer d'un conducteur au milieu gazeux, l'entraînent avec eux. La question se pose alors de savoir ce qui s'oppose au passage de l'électricité dans le milieu gazeux. On peut faire diverses hypothèses entre lesquelles il serait peut-être prématuré de vouloir choisir actuellement. On peut supposer, par exemple, avec Helmholtz, une attraction spécifique des matières conductrices pour l'électricité, attraction qui ne s'opposerait pas à la liberté de ses mouvements dans l'intérieur de ces matières, mais empêcherait sa sortie. Ou bien, ce qui est peut-être plus satisfaisant, l'électricité serait arrêtée par la couche gazeuse adhérente à la surface conductrice, couche dont l'existence se manifeste de bien des manières. La pression qu'elle exerce serait donc encore appliquée au conducteur par l'intermédiaire de cette couche adhérente, et non pas au gaz libre. Ou bien encore, il y aurait à la surface des conducteurs un état particulier, analogue à une tension superficielle capillaire.

2. *Pouvoir des pointes.* — Les caractères que nous avons reconnus plus haut à la décharge par pointes montrent que, comme tous les transports d'électricité, cette décharge dépend du potentiel. De même que la décharge entre conducteurs de forme quelconque, elle n'a lieu que pour un minimum, croissant avec la distance, de différence de potentiel entre eux. Ainsi la décharge par pointe exige pour se produire une différence de potentiel minimum soit entre la pointe et une autre surface conductrice, soit entre la pointe et l'air (*). Cette dernière particularité nous indique qu'il s'agit moins d'obtenir une chute de potentiel donnée dans tout le milieu gazeux intermédiaire que dans le voisinage immédiat de la surface, ici de la pointe. Or, l'examen du champ autour d'une pointe montre immédiatement que devant l'extrémité de la pointe les surfaces de niveau sont beaucoup plus serrées et, partant, la chute de potentiel ou le gradient plus abrupt que le long des côtés. Donc c'est là que sera atteint d'abord le gradient nécessaire à la décharge.

Un examen plus attentif montre que ce resserrement des sur-

(*) C'est ainsi que lorsque le barrage d'un réservoir est percé soit par rupture brusque d'une vanne, soit par infiltrations à travers le pied de la levée, la catastrophe est due, dans l'un et l'autre cas, à la pression du liquide, c'est-à-dire à la hauteur du niveau libre au-dessus de la section qui vient à céder.

faces équipotentielles n'a pas lieu pour une position quelconque de la pointe sur le conducteur qui la porte (fig. 3). Il est maximum quand elle est située dans la direction de la plus grande longueur de ce conducteur, moindre dans le cas où elle est placée sur le flanc, et nulle quand elle est dans un creux suffisant pour qu'elle ne fasse plus saillie sur la surface générale. Dans le premier cas, en effet, elle perce ou plutôt refoule le plus grand nombre de surfaces de niveau, parce que, à cause de la forme allongée du corps, leur nombre y est plus considérable par unité de longueur. Sur le côté, elle n'en dérange qu'un petit nombre. Dans une cavité, elle n'en rencontre aucune. Voilà pourquoi une pointe ne produit un écoulement abondant que dans la première position, comme on l'avait remarqué depuis longtemps. Et voilà aussi pourquoi deux pointes voisines se nuisent mutuellement : elles diminuent la courbure et le resserrement des surfaces de niveau.

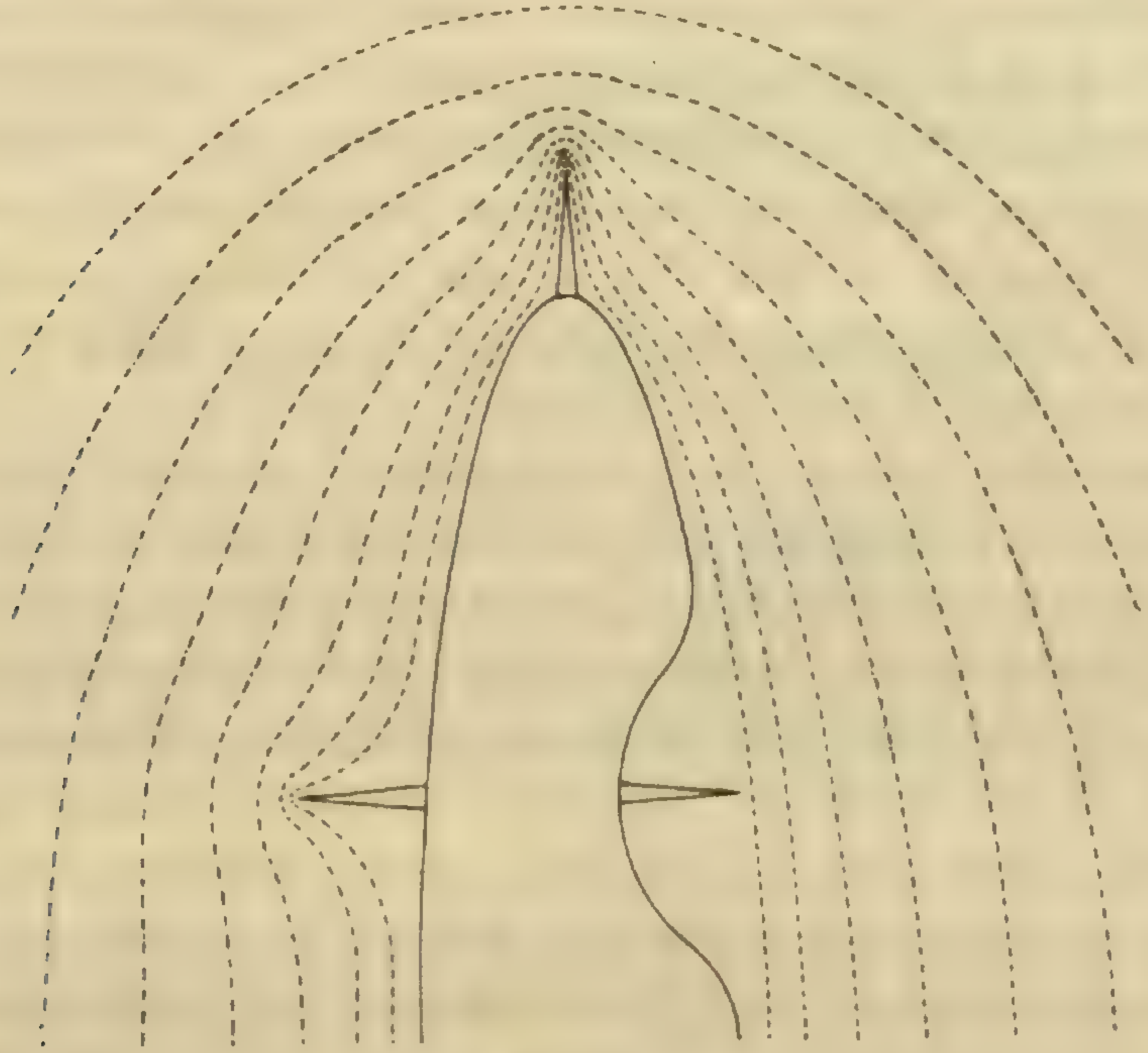


Fig. 3.

Le pouvoir des pointes se ramène alors facilement aux conditions générales des décharges à travers un gaz. On a fait de nombreuses mesures sur les potentiels explosifs entre surfaces de courbures diverses, et on a trouvé, entre autres choses que, pour une même distance et à une même pression dans un milieu identique, le gradient nécessaire, maximum pour une surface plane, diminue, en général, en même temps que le rayon de courbure de la surface, de sorte que, avec des boules de plus en plus petites, la différence de potentiel explosive devient aussi de plus en plus petite. Et cela se comprend à première vue, les surfaces de niveau étant des plans parallèles équidistants (*) dans le premier cas, et des surfaces courbes qui se resserrent de plus en plus autour de la boule dans les autres. La pointe est le cas extrême. Il est vrai que la décharge change peu à peu de caractère; de l'étincelle disruptive on passe à l'aigrette et enfin à l'effluve, décharge presque complètement obscure. Mais cela importe peu à la question présente, qui porte uniquement sur les conditions qui forcent l'électricité à quitter la surface conductrice pour entrer dans le milieu gazeux.

On comprendra maintenant combien le nom de *pouvoir des pointes* est impropre. Ce n'est pas parce qu'elles sont pointues que certaines formes de conducteurs laissent facilement fuir l'électricité, car il est facile de trouver pour les pointes certaines places où elles ne perdent absolument rien. C'est parce que ce sont des corps de forme très allongée par rapport à leur épaisseur, d'où il suit que le gradient du potentiel est beaucoup plus grand suivant leur axe que dans toute autre direction.

On peut faire remarquer à ce propos que la densité, comme telle, bien loin de favoriser l'écoulement sur une pointe, tend, au contraire, à le diminuer quand elle augmente. En effet, dans la somme $\Sigma \frac{q}{r}$, qui donne le potentiel en un point pris devant la pointe, les distances r à ce point auront évidemment une valeur moyenne plus petite, si une plus grande proportion de la charge est située près de l'extrémité. Donc, au point considéré, la valeur du potentiel $\Sigma \frac{q}{r}$ sera plus grande, c'est-à-dire la décroissance plus lente ou le gradient plus petit. Il s'ensuit encore que de deux

---

(*) Dans la théorie ionique, ces plans ne sont plus équidistants, tout en restant parallèles.

pointes de même longueur et de même finesse au bout, mais d'épaisseur inégale en descendant vers la base, celle dont l'épaisseur va en croissant le moins sera la plus efficace pour la décharge.

Le fait que l'épaisseur de la pointe n'a plus d'influence appréciable sur le potentiel minimum, pourvu qu'on reste au-dessous d'une certaine limite, s'explique par une considération analogue. Toutes les expériences de ce genre ont été faites sur des pointes réunies à un système de conducteurs d'assez grande surface (conducteur de machine statique, ou fil de batterie, électromètre). Quand l'épaisseur de la pointe tombe au-dessous d'une certaine valeur, la charge qu'elle porte devient tout à fait négligeable par rapport à celle de l'ensemble de la charge qui détermine la figure des surfaces de niveau et, par conséquent, une diminution de cette charge par l'amincissement de l'aiguille ne peut plus avoir d'effet sensible sur le resserrement de ces surfaces. Il en serait sans doute autrement si on pouvait opérer sur des pointes en communication avec de très petits conducteurs.

On peut s'en rendre compte par le calcul approximatif suivant. Soit un ellipsoïde de révolution très allongé formé d'une substance conductrice. On sait que la surface de tout ellipsoïde homofocal avec le premier ellipsoïde sera une surface de niveau du champ créé autour de lui quand il est électrisé. La distance des foyers étant de 20 cm., donnons au grand axe la valeur 10,001 cm., ce qui correspond à 0,1414 pour le petit. L'ellipsoïde nous donne ainsi une double aiguille à deux pointes, de 0,2828 cm. d'épaisseur au milieu et sensiblement de 0,002 cm. aux deux bouts. Considérons la surface de niveau qui passe à 0,001 cm. de l'extrémité : c'est la distance explosive qui correspond à la chute cathodique (340 volts) dans l'air à la pression atmosphérique. Ses axes seront respectivement 10,002 cm. et 0,200 cm. Par conséquent la chute de 340 volts qui se produit devant la pointe sur une longueur de 0,001 cm. s'étale devant le milieu sur 0,200 — 0,1414 = 0,0586 cm., soit 59 fois plus. Si on prenait une aiguille ellipsoïdale dont les axes seraient respectivement 10,004 et par suite 0,283 cm., on trouverait semblablement pour la surface de niveau qui passerait à 0,001 cm. de la pointe 10,005 et 0,3162. Différence devant le milieu : 0,0332. Dans le premier cas, le potentiel étant suffisant pour la décharge, le gradient est donc 59 fois plus fort devant la pointe que devant la partie centrale. Dans le second, il est 33 fois plus fort, la pointe étant 4 fois plus épaisse. On voit que l'augmentation relative du gradient devant la pointe est notablement plus lente que l'augmentation de la finesse. Elle est pourtant sensible.

On sait que sur un conducteur de nature donnée on ne peut obtenir de décharge si la différence de potentiel n'atteint une valeur fixe dépendante de la matière du conducteur et de la nature du gaz du milieu. Cette valeur s'appelle la chute cathodique, parce qu'elle se présente à la cathode dans les tubes à gaz raréfiés, où elle est facile à mesurer. Dans l'air et sur le platine, elle est de 340 volts. Qu'elle dépende de la nature du conducteur, c'est à quoi on devait s'attendre, puisque c'est une action particulière du conducteur sur l'électricité qui retient celle-ci à sa surface. Qu'elle soit aussi en rapport avec la nature du gaz, cela donne un degré de probabilité de plus à l'hypothèse qui place dans la couche de gaz adhérente le siège de la résistance rencontrée par l'électricité à sa sortie. Cependant cela s'explique aussi, au moins partiellement, par la résistance spécifique opposée par les divers gaz au transport des ions et à l'ionisation au choc. Ce point de vue spécial n'a guère, semble-t-il, attiré l'attention de ceux qui ont effectué des mesures de chutes cathodiques pour étudier l'influence spécifique des métaux ainsi que celle des gaz. La question mériterait d'être reprise. On peut en dire autant dè l'étude des pointes de dimensions et de formes identiques, mais de matière différente, placées dans des circonstances invariables. Il est probable qu'on y rencontrerait des conclusions instructives.

En dernière analyse, on peut dire que le transport de l'électricité d'une pointe à l'air ne doit pas être traité autrement que tout autre mouvement de masses électriques, et dès lors il relève de la théorie du potentiel.

Il est bien vrai que le gradient du potentiel devant une surface donnée dépend lui-même de la distribution sur cette surface, et on peut démontrer (*) que " la densité électrique est, en chaque point d'un conducteur électrisé, inversement proportionnelle à la distance normale entre ce point et la surface de niveau infiniment voisine de ce conducteur „. Pour le dire en passant, ce théorème

---

(*) P. Duhem, *Leçons sur l'Électricité et le Magnétisme,* t. I, p. 300.

prouve une fois de plus l'impossibilité d'une densité infinie sur une pointe, même parfaite, fixée sur un conducteur, puisque personne ne met en doute que les surfaces de niveau ne peuvent ni se confondre ni se toucher. On peut donc admettre que la décharge se produit sur la pointe quand une valeur donnée de la densité est atteinte, mais sa cause immédiate n'est pas la densité elle-même : c'est le gradient du potentiel, qui en est la conséquence. Pour avoir le droit de la rapporter à sa cause éloignée, il faudrait en agir de même dans tous les autres cas où il y a déplacement d'électricité, ce qui ramènerait à la confusion dont on n'a pu sortir autrefois que grâce, précisément, à l'introduction du potentiel.

Il n'y a pas d'ailleurs entre le gradient nécessaire pour la décharge et la densité une relation simple, telle que la proportionnalité inverse énoncée plus haut pour un intervalle infiniment petit. La théorie des ions montre, en effet, qu'un certain gradient moyen doit exister sur une distance *finie,* en sorte que dans le parcours de cette distance sous l'action des forces du champ, les ions prennent une vitesse suffisante pour provoquer la séparation de nouveaux ions par leur choc.

La décharge dans les gaz est un courant de convection, transporté par les ions positifs ou négatifs qui naissent chaque fois qu'un atome perd un électron négatif. Généralement, l'électron et l'atome s'alourdissent l'un et l'autre par l'adhésion de groupes de molécules ou de poussières. Les ions qui résultent de ces agglomérations deviennent capables, quand ils ont acquis une vitesse suffisante sous l'influence du champ, de séparer à leur tour en ions les atomes neutres, et ainsi d'entretenir le courant. De là la nécessité d'un minimum de gradient. Il faut que les ions puissent venir libérer par leur choc d'autres ions sur la surface du conducteur, et cela suffit. Nous savons en outre que des ions se trouvent normalement dans l'air en toute circonstance. Ce sont eux qui provoquent le début de la décharge. Attirés par les conducteurs, ils produisent une chute de potentiel plus rapide dans leur voisinage, ce qui dans le champ de deux surfaces planes parallèles nous oblige à espacer inégalement les surfaces de niveau, mais sans qu'elles cessent d'être parallèles.

Je n'ai pas à m'étendre ici sur les phénomènes de l'ionisation. Je ne m'arrêterai qu'à un point particulier qui a des relations plus intimes avec mon sujet présent. Il s'agit des phénomènes observés par Earheart et Carr aux très petites distances explosives.

Le potentiel explosif, comme on sait, diminue avec la distance des électrodes. Quand il atteint la valeur de la chute cathodique, la distance n'est pas encore réduite à zéro. Si on la fait décroître encore on trouve que le potentiel *croît,* atteint un maximum, revient à la valeur de la chute cathodique et, à partir de ce moment, décroît proportionnellement à la distance jusqu'à zéro. Ces mesures ont pu être poussées jusqu'à une très petite fraction de micron.

J. J. Thomson donne l'explication suivante de ces faits remarquables. Au moment où la chute cathodique est atteinte, les ions disposent dans le champ d'une longueur de course rigoureusement suffisante pour leur communiquer la vitesse nécessaire à l'ionisation. Si la différence de potentiel diminue encore, l'ionisation ne se fait plus régulièrement entre les électrodes et les ions doivent les contourner, comme le montre l'observation des lueurs dans l'obscurité. Quand la chute cathodique est atteinte pour la seconde fois, l'ionisation ne se fait plus du tout. Ce seraient alors les ions du métal eux-mêmes qui seraient directement transportés, sans intervention des ions du gaz; car un calcul approché montre que les forces attractives à vaincre pour cela seraient de l'ordre de l'intensité du champ, et varieraient suivant la même loi.

Cette théorie me semble très intéressante au point de vue général des relations entre le potentiel et les décharges dans les gaz. Il est légitime d'en conclure à la probabilité des vues suivantes

Il n'est plus permis de dire que la décharge électrique ne traverse pas le vide, puisque cette affirmation n'était que probable et qu'on a maintenant une raison de croire qu'elle peut se produire sans l'intervention des ions gazeux. Il reste vrai que la décharge électrique *ordinaire* ne peut se produire dans le vide.

S'il n'existait pas d'ions dans le gaz, la décharge entre deux conducteurs se produirait par l'émission de leurs propres ions à travers le gaz, quand le gradient atteindrait des valeurs de l'ordre de un million de volts par centimètre, comme dans les expériences de Earheart et de Carr, et cela quelle que fût la distance. La valeur de ce champ donne la mesure de l'attraction spécifique des métaux pour l'électricité.

Les ions du gaz facilitent donc énormément la production de la décharge. C'est leur intervention qui trouble la loi qui relie la différence de potentiel à la distance explosive. Sans eux la proportionnalité subsisterait à toute distance.

Quoi qu'il en soit de ces conclusions générales, les expériences de Earheart et de Carr semblent montrer, et c'est là ce que j'en veux retenir particulièrement ici, qu'aux distances très petites le pouvoir des pointes est entièrement aboli. Dans ces conditions, en effet, la décharge refuse de passer par le chemin le plus court entre deux surfaces courbes, et des études antérieures, mais moins précises, faites sous le microscope par O. Lehmann, ont fait voir qu'il en est de même entre une pointe et une surface plane. Il serait facile de contrôler ce dernier résultat par les méthodes de Earheart et de Carr.

3. *Vent électrique.* — Ce qu'on s'est habitué pendant longtemps à désigner sous ce nom est un effet complexe. C'est la résultante, dans la plupart des cas, de trois actions différentes : le changement de forme d'un conducteur fluide sous l'action de l'influence et des attractions ordinaires; la répulsion de la pointe pour la charge de même signe communiquée par elle à ce conducteur; et enfin, l'entraînement par les charges électriques en mouvement, c'est-à-dire les ions, d'une partie de l'air traversé. Ce dernier effet est le seul considéré habituellement : ce n'est pas le principal. L'importance du second est toujours prédominante.

L'existence d'un transport de l'air par les décharges électriques des pointes n'a vraiment été prouvée que dans ces dernières années, quand on a commencé à mesurer les vitesses des ions. C'est ainsi que Chattock (*), pour mesurer cette vitesse précisément dans le cas qui nous occupe, fait arriver le vent électrique sur un système de conducteurs qui le déchargent, tel qu'un anneau ou une plaque percée d'un petit trou, et mesure ensuite la pression due au mouvement de cet air déchargé. Dans ces conditions, on a enfin affaire au vrai vent électrique, puisque cet air ne contient plus de particules sur lesquelles la répulsion ordinaire entre charges de même signe puisse s'exercer.

(*) PHILOSOPHICAL MAGAZINE, 5^e^ sér., 1899, t. XLVIII, p. 401, et 6^e^ sér., 1901, t. I, p. 84.

Ayant déterminé l'aire affectée par le vent électrique suivant une section donnée normale à sa direction, la vitesse des ions et la valeur de la pression en chaque point de cette section, Chattock trouve pour la vitesse de l'air 2 %, au maximum, de la vitesse des ions positifs, et 1,4 % de celle des ions négatifs. Il fait remarquer, avec raison, que ces valeurs ne sont même pas atteintes en réalité, parce que, pour les calculer, il a dû supposer que le frottement des ions sur l'air est transformé complètement en force vive de translation, ce qui n'est pas probable.

Cela étant, voici, pour rendre la chose plus claire par un exemple, comment j'estime qu'on devrait parler du cas de la flamme.

Je commence par rappeler ou par montrer que la flamme est conductrice, et de plus électrisée, le bleu négativement, le jaune positivement.

Je fais ensuite les expériences suivantes.

Première expérience. — Je place entre la flamme et la pointe une large plaque de verre. Quand la flamme est isolée, on voit alors qu'elle s'élargit, suivant le plan qui passe par la pointe. Si celle-ci est positive, le jaune est repoussé et le bleu attiré. Dans le cas contraire, c'est le jaune qui est attiré et le bleu repoussé. Il en résulte des inclinaisons en sens opposé de l'ensemble de la flamme. Avec une flamme non isolée, on observe les mêmes phénomènes, mais à un degré moindre, l'électricité de même signe que la pointe s'écoulant en grande partie dans le sol.

Dans tout ceci, on a affaire uniquement aux phénomènes ordinaires d'influence sur un conducteur déformable.

La plaque de verre doit être de grande dimension, surtout dans le cas d'une pointe positive et d'une flamme reliée au sol. Une plaque de 20 centimètres de côté suffit à peine à garantir la flamme dans sa partie centrale des ions qui contournent les bords.

Deuxième expérience. — Au lieu de la plaque de verre, j'interpose entre la flamme et la pointe une toile métallique en communication avec le sol, ou simplement tenue à la main. Dans ces conditions, les ions sont arrêtés et de plus le champ électrique est limité à l'espace compris entre la toile et la pointe. Si donc on observe un effet sur la flamme, il sera dû cette fois exclusivement à l'air mis en mouvement et dépouillé de sa charge, ou, en d'autres termes, au vrai vent électrique. Effectivement, on observe alors, dans tous les cas, une simple répulsion de la flamme et, si celle-ci est isolée, on s'assure facilement qu'elle ne reçoit aucune charge électrique. Il n'y a donc aucun changement quand on la met au sol.

Troisième expérience. — Je ne laisse en présence que la flamme et la pointe. Tous les effets précédents sont fortement augmentés : l'allongement de la flamme suivant les lignes de force est plus sensible, et l'inclinaison, bien plus considérable. De plus, les différences observées, suivant que la pointe est positive ou négative et la flamme, isolée ou non, s'accentuent énergiquement. Ainsi quand une flamme non isolée est placée devant ou sous une pointe positive, comme la partie jaune est elle-même chargée positivement et de plus se trouve dans un courant d'ions positifs, l'afflux de l'électricité négative appelée sur le tube par lequel s'échappe le gaz est si abondant que la flamme est rabattue sur lui par l'effet de l'attraction qu'elle en subit. Toutes les autres particularités constatées dans l'étude des flammes s'expliquent de manière semblable.

Dans cette méthode d'exposition, les deux premières expériences montrent séparément l'effet des deux premières causes qui agissent sur la flamme. La troisième ne donne que l'effet combiné des trois.

Pour faire voir séparément le troisième effet, à savoir la répulsion de la pointe par les charges qu'elle a lancées, et en même temps la prépondérance de cet effet sur les deux autres et en particulier sur le vent électrique, j'ai imaginé l'appareil suivant.

Un moulinet très léger (fig. 4) est constitué par six lames d'aluminium collées par leurs bords repliés à angle droit sur deux disques de mica, de manière à former entre ces disques des aubes droites sans communication conductrice. Devant le moulinet se trouvent une ou plusieurs pointes montées sur un pied isolant réglable en hauteur. Quand l'isolement est bon, le système *ne tourne pas* lorsque la pointe électrisée est placée de telle manière que le vent électrique tombe sur les aubes supérieures seules. On n'observe que quelques mouvements oscillatoires au début : un mouvement rétrograde d'abord vers la pointe, dû à l'influence, puis un commencement de rotation dans le sens direct par l'effet de la répulsion sur les aubes qui les premières ont reçu les ions, enfin l'arrêt complet ou un léger balancement. Il est clair qu'une fois les lames d'aluminium chargées uniformément par la pointe, le vent électrique, c'est-à-dire le déplacement de l'air, est la seule force qui reste en jeu. Or elle est incapable d'entretenir la rotation.

Craint-on que l'électrisation des aubes ne soit pas sans influence sur les conditions du mouvement? Rien n'est plus facile que de s'en débarrasser. Je place entre le moulinet et les pointes une toile métallique reliée au sol pour recueillir tous les ions et circonscrire le champ, tout en laissant passer l'air entraîné. Même immobilité avec une toile fine, à travers laquelle cependant un souffle très léger, ou le simple écoulement du gaz d'éclairage de la ville (4 cm. d'eau) détermine une rotation rapide. Avec une toile moins serrée, on arrive à mettre le moulinet en mouvement lent. Seulement, on n'est plus sûr d'avoir arrêté tous les ions.

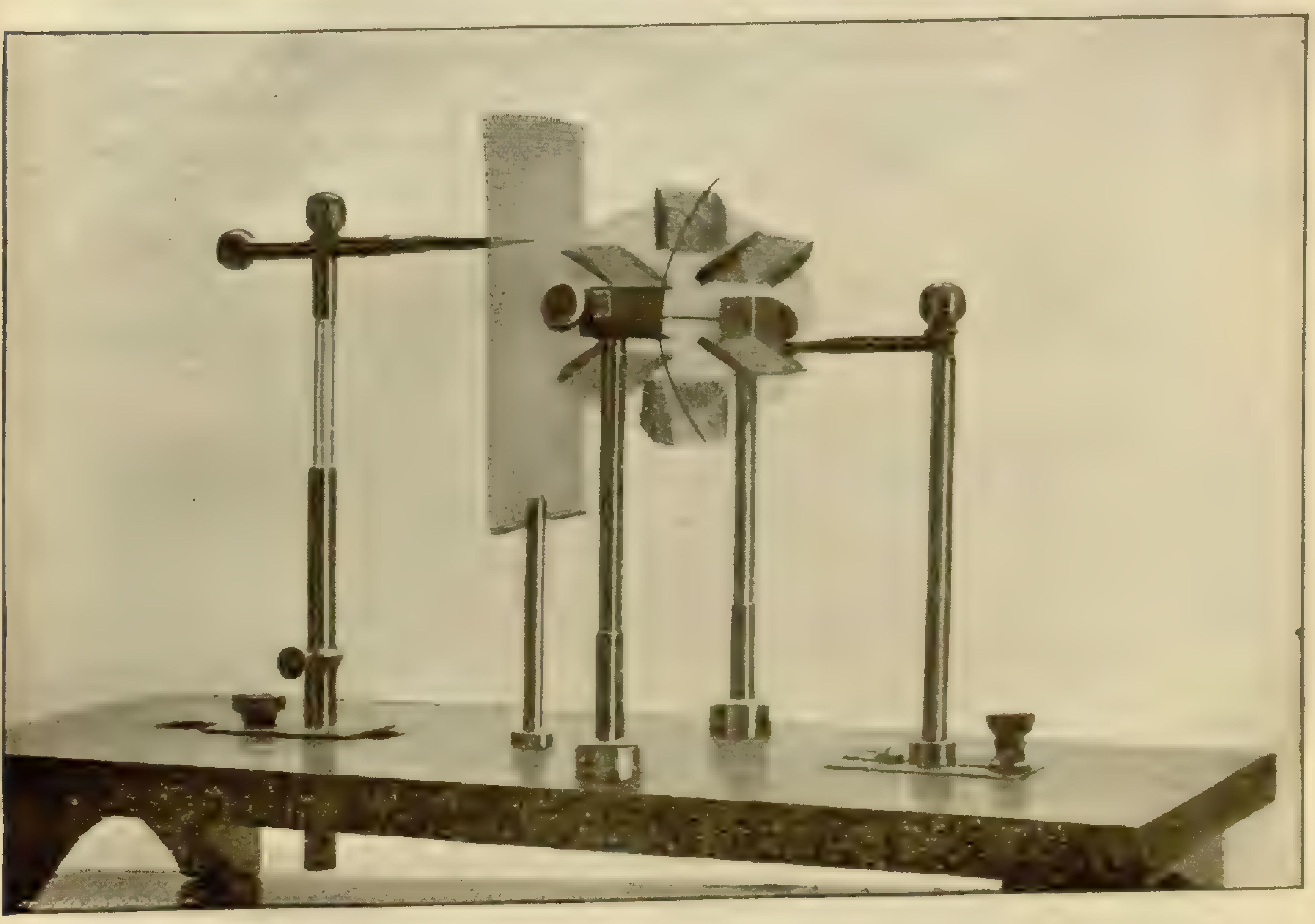


Fig. 4.

Enlevons maintenant la toile métallique, et mettons du côté opposé du moulinet, à la hauteur de l'axe, un conducteur non isolé parallèle au bord externe des aubes, ou une rangée de pointes, si l'on veut. Le moulinet se met à tourner avec rapidité dans le sens direct. Mais gardons-nous de croire que ce soit sous l'effet du souffle électrique, au moins principalement. Le dispositif employé montre à l'examen le plus superficiel que la cause principale du mouvement est dans des attractions et répulsions qu'il est facile de reconnaître. Les lames chargées par le dépôt des ions vont se décharger sur le conducteur placé à la hauteur de l'axe, et même s'y recharger en signe contraire par influence. De telle sorte que le couple de rotation résulte à la fois de la répulsion de la pointe sur la partie supérieure de la roue et de l'attraction concordante sur la partie inférieure.

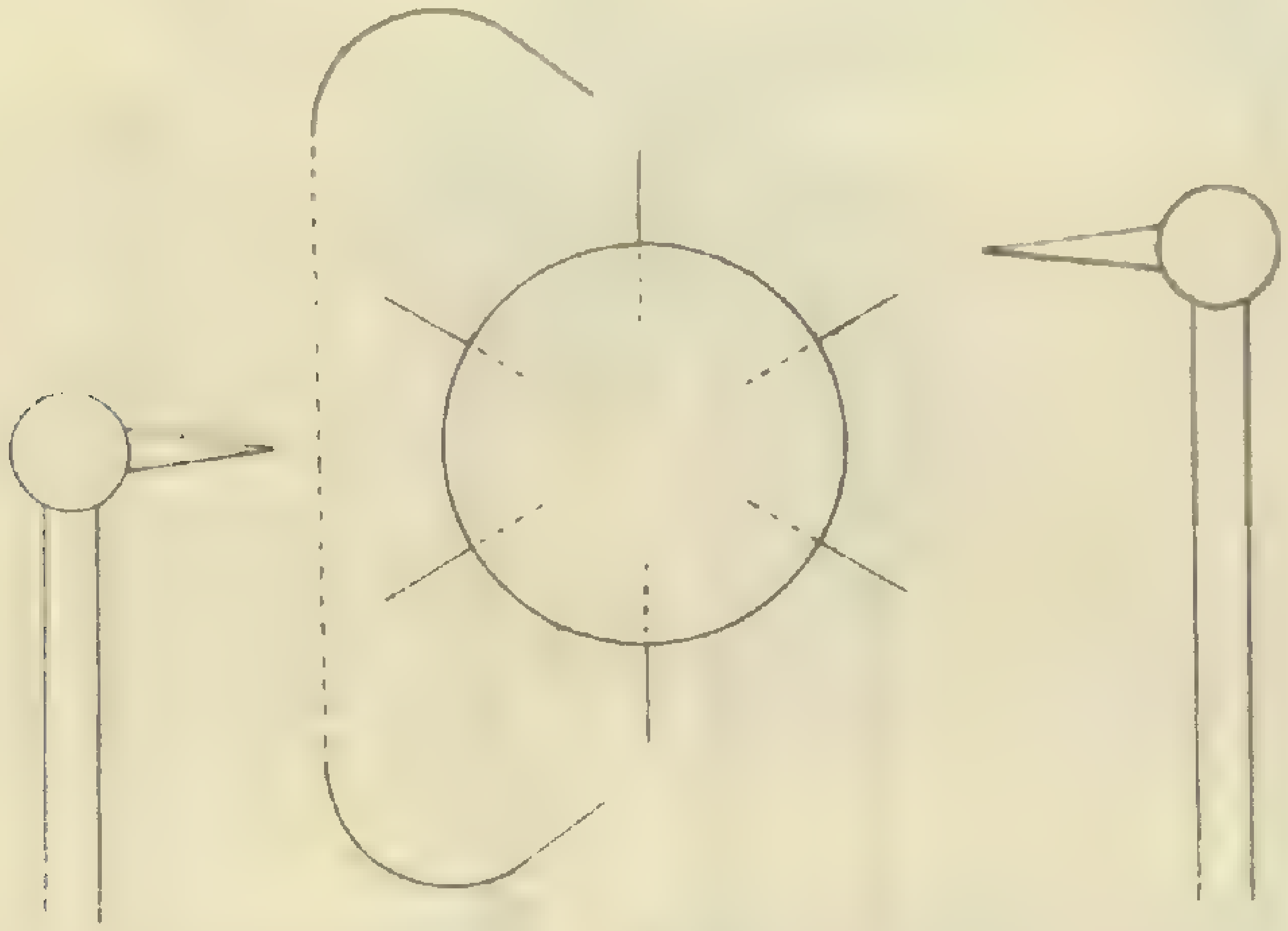


Fig. 5.

Nous en aurons une dernière preuve, et celle-là décisive, si nous parvenons à faire tourner le petit appareil *contre* le vent électrique, en intervertissant les signes de ces charges. Rien n'est plus facile. Enlevons le petit conducteur placé tantôt dans le plan horizontal de l'axe, et fixons sur un des coussinets du moulinet un fil métallique dirigé verticalement et recourbé vers les ailettes de manière que ses extrémités en frôlent les bords. A l'instant la rotation change de sens et, bien qu'elle soit cette fois en sens opposé au vent électrique, elle semble se faire avec une rapidité au moins égale à la rotation directe de l'expérience précédente. Il est clair que l'extrémité supérieure du fil donne, par influence, aux ailettes qui passent devant elle une charge de signe contraire à celle de la pointe, l'autre, une charge de même signe.

En fin de compte, le vent électrique proprement dit est donc toujours très faible et bien inférieur à ce qu'on croyait autrefois. La théorie ionique nous en donne la raison. Les ions sont toujours en nombre relativement petit dans l'ensemble des molécules du gaz, si abondant que soit le courant de décharge ; cela, grâce à la charge relativement considérable qu'ils portent individuellement, et qui est estimée à $1{,}13 \times 10^{-20}$ unité électromagnétique. Ils entraînent les molécules non chargées en leur communiquant une partie de leur énergie par le choc. Mais, comme les molécules heurtées ne constituent qu'une faible fraction de l'ensemble, et que les vitesses des ions ne sont elles-mêmes pas énormes (1,3 à 1,8 cm. par sec., pour un gradient de 1 volt par cm.), on conçoit que la vitesse de l'air entraîné reste faible.

Le résultat serait tout autre si, comme on l'a cru longtemps, les molécules de l'air elles-mêmes, et non pas les ions, étaient le siège de la charge électrique. En se basant sur les dimensions assignées aux molécules par la théorie cinétique des gaz et calculant leur capacité électrique, Giese a montré, il y a quinze ans (*), que ce mode de transport exigerait la mise en mouvement de 93 000 fois plus de matière pondérable, en moyenne, que le transport par les ions. En d'autres termes, le souffle électrique serait alors incomparablement plus puissant.

Conclusions

1. Il n'existe pas de pression électrostatique sur le milieu gazeux qui entoure un conducteur chargé. La pression $2\pi\sigma^2$ est appliquée au conducteur lui-même; elle n'est autre que la résultante des attractions de tous les conducteurs voisins, c'est-à-dire la résultante des forces du champ. Il serait avantageux, pour s'affranchir des conceptions erronées traditionnellement attachées aux expressions de *densité* et de *pression électrostatique*, de les remplacer par la considération des *capacités par unité de surface* et des forces du champ. A un autre point de vue, ce serait faire

---

(*) Wiedemann's Annalen der Physik, t. XXXVII, p. 576.

disparaître cette anomalie bizarre qui consiste à ne pas traiter par la méthode du champ électrique, aujourd'hui universellement reçue, un cas particulier qui reste ainsi l'objet d'une méthode surannée et stérile.

2. Le pouvoir des pointes n'a rien de commun avec la pression électrostatique ou la densité. Il ne dépend que de la forme des surfaces de niveau, lesquelles sont plus serrées à l'extrémité d'un corps allongé, surtout quand il est de section étroite. La décharge par les pointes a lieu quand le gradient du potentiel atteint une valeur minima fixe. Il est d'ailleurs faux que sur une pointe même théoriquement parfaite la densité devienne infinie.

3. Le vent électrique n'est pas un transport de gaz électrisé. Dans tous les effets qu'on lui attribue il faut distinguer trois phénomènes différents : le changement de forme d'un conducteur déformable, par l'effet ordinaire des forces du champ, la répulsion de la pointe sur les charges électriques qu'elle a émises sous forme d'ions, et enfin le courant d'air non électrisé entraîné par ces ions. Le second est toujours prépondérant.

TABLE DES MATIÈRES

PREMIÈRE PARTIE

DOCUMENTS ET COMPTES RENDUS

PAGES
Statuts 5
Règlement arrêté par le Conseil pour l'encouragement des recherches scientifiques. 7
Lettres de S. S. le Pape Léon XIII au Président et aux Membres de la Société scientifique de Bruxelles 11
Lettre de S. E. le Cardinal R. Merry del Val, Secrétaire d'État de S. S. le Pape Pie X, au Président de la Société scientifique de Bruxelles en réponse de l'adresse au Saint Père. 15
Listes des membres de la Société scientifique de Bruxelles. 17
  Liste des membres fondateurs 17
    — des membres honoraires 18
    — générale 20
    — géographique 44
    — des membres décédés. 51
    — des membres inscrits dans les sections 52
  Membres du Conseil 1903-1904 58
    — — 1904-1905 59
  Bureaux des sections 1904-1905 60
Questions de concours proposées en 1904 . . , ... 61
Sessions de 1904-1905. Extraits des procès-verbaux 62
  Session du jeudi 27 octobre 1904, à Mons 62

PAGES

Séances des sections : Première section 62
Deuxième — 80
Troisième — 90
Quatrième — 94
Cinquième — 123
Assemblée générale 130
Conférence de M. F. Kaisin 130
Session du jeudi 26 janvier 1905, à Bruxelles 133
Séances des sections : Première section 133
Deuxième — 143
Troisième — 150
Quatrième — 157
Cinquième — 170
Assemblée générale 180
Conférence de M. le Commandant Ch. Beaujean 180
Session des mardi 2, mercredi 3 et jeudi 4 mai 1905, à Bruxelles . . 185
Séances des sections : Première section 185
Deuxième — 206
Troisième — 220
Quatrième — 244
Cinquième — 267
Assemblée générale du mardi 2 mai 1905 270
Rapport du Secrétaire Général 270
Remise de la Médaille de la Société au R. P. J. Thirion, S. J. . 274
Conférence de M. de Lapparent 278
Assemblée générale du mercredi 3 mai 1905 279
Rapport du Délégué de la *Société bibliographique de Paris* . . 279
Conférence de M. l'abbé Grégoire 283
Toast du 1er Vice-Président au banquet du soir 284
Assemblée générale du jeudi 4 mai 1905 286
Rapport du Trésorier. 286
Remise de la Médaille de la Société au R. P. F. Willaert, S. J. 287
Conférence du R. P. Schaffers, S. J. 288
Résultats des élections pour le renouvellement du Conseil . . 289
Liste des ouvrages offerts à la Société scientifique de Bruxelles du 1er mai 1904 au 1er mai 1905 290

COMMUNICATIONS DIVERSES

Présentation du 2me fascicule manuscrit du Mémoire sur l'attraction du parallélipipède ellipsoïdal, par M. le Vicomte de Salver 62
Sur le calcul approché de certaines intégrales, par M. Mansion . . . 62
Sur la réduction des équations différentielles linéaires à une inconnue, par M. Ch.-J. de la Vallée Poussin 63

PAGES

Sur le volume du tétraèdre euclidien, par M. Mansion. 67

Sur l'intégration des expressions différentielles homogènes immédiatement intégrables, par M. Ch.-J. de la Vallée Poussin 68

Analyse du *Problema Apolloniacum*, de la *Chordarum arcubus circuli primariis, quibus videlicet is in triginta dirimitur partes, subtensarum resolutio*, et du *Mathematicae Analyseos triumphus, in quo lateris Enneagoni inscripti ad Radium circuli exhibetur ratio* d'Adrien Romain, par le R. P. Bosmans, S. J. 68

Annonce de l'envoi d'un mémoire intitulé : Recherches sur les décharges électriques dans les gaz, en réponse à la question de concours posée en 1903 80

L'étude de la précipitation de la vapeur d'eau par détente, par le R. P. Schaffers, S. J. 80

Le mécanisme de la décharge électrique dans les gaz, d'après les vues de J. J. Thomson, par le R. P. Schaffers, S. J. 83

Les levers d'itinéraires et la boussole portative, par M. Vandevyver . 83

Excursion aux portes de Louvain, visite du *Musée géologique des bassins houillers belges*, par la 3e section. 90

Causerie de M. le professeur F. Kaisin sur l'étude des roches. . . . 90

Rapport du R. P. G. Schmitz, S. J. et de M. Kaisin sur le mémoire de M. le chanoine Bourgeat, intitulé : L'histoire géologique du Jura et des régions voisines depuis la formation de la chaîne 90

Le peuple japonais, son origine et ses caractères ethniques, par M. Th. Gollier 91

Présentation de quelques silex néolitiques et considérations sur l'anthropologie de la West-Flandre, par M. l'abbé Claerhout. . . . 91

Sur les relations géologiques des régions stables et instables du N.-W. de l'Europe, seconde partie du Mémoire de M. le Cte F. de Montessus de Ballore 92

Sur les derniers soulèvements du sol de la Belgique, par M. le Cte de Limburg-Stirum 92

Contribution à la faune diptérologique des environs d'Anvers, par M. F. Meunier 92

Sur la physique du sol arable, par M. Proost 92

Note sur l'*Institut pour enfants nerveux, débiles ou maladifs*, par M. Proost. 94

Un cas de paralysie pseudo-bulbaire, par M. le Dr De Buck. 94

Note sur un cas fruste de sclérose en plaques, par M. le Dr De Buck. . 96

Des hallucinations survenant chez les épileptiques en état de pleine conscience, par M. le Dr De Buck 99

Angines, arthrites et affections cardiaques, par M. le Dr Thiltges. . . 105

Contribution à l'étude du Gigantisme, par M. le Dr Dufranc 115

Quelques considérations cliniques sur un cas de traumatisme oculaire avec présence d'un corps étranger dans le globe, par M. le Dr J. De Lantsheere 118

PAGES

A propos de la recherche et de la localisation des corps étrangers intra-oculaires, par M. le Dr E. Dupont 122

Visite de l'*Asile des aliénés* de l'État à Nimy 123

Les réformes à apporter dans le commerce des produits agricoles, par M. A. Henry. 124

Des garanties du paiement des indemnités dues aux victimes des accidents du travail, par M. M. Harmignie 126

Démonstration d'une double inégalité logarithmique, par M. Mansion . 133

Présentation par le R. P. Bosmans, S. J., de deux opuscules : 1° *Barometri et Thermometri Procognosticationes earumque causae, utilitatis ex duodennali observatione Methodo Mathematicâ digestae et Eruditis lectoribus emendendâ propositae. Gandavi, Typis Augustini Graet, ad signum Angeli, 1716.* — 2° *Slot op den mondt ende Bril op de neus voor Den Autheur van de gebedelde " Academie „ met naeme J. Vaerman ... Door Ad. Haegheman en F. vander Maele beyde Liefhebbers van de Mathematische Konsten. Tot Ghendt, by Franciscus en Dominicus vander Ween, woonende op de Coore-merct in den gulden Bybel. 1721* 134

Sur une interprétation non-euclidienne de la géométrie euclidienne et inversement, par M. Mansion. 139

Intégration de l'équation de Bessel sous forme finie, par M. Ch.-J. de la Vallée Poussin 140

Rapport de M. A. de Hemptinne et du R. P. Schaffers, S. J. sur le mémoire intitulé : Recherches sur les décharges électriques dans les gaz, envoyé en réponse à la question de concours posée en 1903 . . 143

Sur la synthèse totale et directe de la glycérine et de ses dérivés, par M. L. Henry 146

Pression électrostatique, pouvoir des pointes et vent électrique, par le R. P. Schaffers, S. J. 147

Présentation de quelques échantillons relatifs à la synthèse de l'acide stéarique, par M. de Hemptinne. 148

Bain de mercure pour le pointé du nadir, par M. Vandevyver 148

Rapport du R. P. Schmitz, S. J. et de M. Kaisin sur le mémoire de M. le Cte F. de Montessus de Ballore, intitulé : Relations géologiques des régions stables et instables du N.-W. de l'Europe 150

Rapport de M. le Chanoine de Dorlodot et de M. Kaisin, sur l'étude de M. le Cte de Limburg-Stirum, intitulée : Les derniers soulèvements du sol de la Belgique 150

Le gisement côtier de la Panne, par M. l'abbé Claerhout 150

L'histoire de la classification en botanique et l'espèce végétale, par M. E. De Wildeman 155

L'Ethnographie de la Terre de Feu, par M. Th. Gollier 155

Les Trypanosomes et la mouche tsé-tsé, par M. Proost 155

Le Charançon du coton et son ennemi, par M. Proost. 155

Les Fourmis américaines végétariennes et carnivores, par M. Proost . 155

PAGES

Etude de plusieurs morceaux de copal subfossile dit de Zanzibar, par M. F. Meunier 156

Organisation par la troisième section d'une excursion géologique et archéologique aux fouilles de Spy, de Velaine et dans la vallée de l'Orneau 157

Les Adénites de la région du cou et les moyens à employer pour éviter les cicatrices indélébiles, par M. le Dr Delcroix 157

Sur l'institution des *Gouttes de Lait* et des *Consultations de nourrissons*, par M. le Dr Laruelle. 158

Un cas de prostatectomie périnéale, par M. le Dr Morelle 162

Traitement du cancer de la peau par les rayons X, par M le Dr Morelle. 163

Sur l'écriture droite, par M. le Dr Warlomont. 166

Le Néo-protectionnisme britannique et ses conséquences éventuelles, par M. É. Van der Smissen 170

Communication de M. De Tilly au sujet du mémoire de M. le Cte de Sparre sur la chute des corps en tenant compte du mouvement de la Terre. 185

Présentation du Mémoire de M. l'Abbé M. de Montcheuil, intitulé : Étude d'un système de six couples de surfaces 185

Mémoire de M. J. Neuberg sur les lieux discontinus 185

Sur un hexagone particulier, par M. J. Neuberg. 186

Ne peut-on pas dire d'une géométrie qu'elle est plus vraie qu'une autre? par M. P. Mansion 196

La géométrie archimédienne est-elle une géométrie? par M. P. Mansion 200

Sur les dérivées des intégrales définies, par M. le Vicomte d'Adhémar. 201

Sur la vie moyenne à Gand, en 1904, par M. P. Mansion. 205

Sur la biographie de Wendelin, par le R. P. H. Bosmans, S. J. . . . 205

Définition des intégrales définies dans le cas où la fonction sous le signe intégral devient infinie, par M. Ch.-J. de la Vallée Poussin. . . 205

Le prix décennal (belge) de mathématiques 205

Les corps solides sont-ils doués d'une tension superficielle efficace, par M. G. Van der Mensbrugghe. 206

Sur la méthode d'enregistrement photographique des rayons N, par M. A. de Hemptinne 209

Théorie de l'arc chantant, par M. A. Willame 209

La volatilité des dérivés alkylés de l'eau H_2O, par M. L. Henry . . . 209

Sur la synthèse des éthers simples, par M. P. Henry 214

Sur la méthode des corps d'épreuve en électrostatique, par le R. P. Schaffers, S. J.. 214

Les produits solides du Vésuve et de la soufrière de Pozzuoli sont-ils radioactifs? par le R. P. J. Costanzo 218

L'enseignement de la physique en France et le Musée pédagogique, par le R. P. Lucas, S. J. 220

Excursion géologique et archéologique de la troisième section dans la vallée de l'Orneau 220

PAGES
Communications d'entomologie et de géologie, par M. Proost. . . . 221
Notes sur quelques acarophytes, par M. É. De Wildeman 222
La valeur démonstrative des preuves expérimentales du système tétraédrique de W. Lowthian Green, par M. Renier 222
Sur le bassin houiller de la Campine, par le R. P. Schmitz, S. J. . . 227
Un ancien manuscrit des sciences naturelles, par le R. P. Van den Gheyn, S. J. 229
Les fouilles préhistoriques du R. P. Furgus à Orihuela (Espagne), par M. H. Siret 231

CONFÉRENCES

Le Feu central, par M. F. Kaisin 130
Les Progrès de l'Artillerie depuis l'invention des canons rayés, par M. le commandant C. Beaujean. 180
Les nouveaux aspects du Volcanisme, par M. de Lapparent. 278
Le mouvement antimécaniciste en Biologie, par M. l'abbé V. Grégoire. 283
Le Radium et la Radioactivité, par le R. P. V. Schaffers, S. J. . . . 288

AUTEURS

d'Adhémar, 201. — C. Beaujean, 180. — Bosmans, 68, 134, 205. — Claerhout, 91, 150. — J. Costanzo, 218. — De Buck, 94, 96, 99. — De Lantsheere, 118. — Delcroix, 157. — De Tilly, 185. — É. De Wildeman, 155, 222. — de Dorlodot, 150. — Dufrane, 115. — É. Dupont, 122. — Gollier, 91, 155. — Grégoire, 283. — Harmignie, 126. — A. de Hemptinne, 143, 148, 209. — A. Henry, 124. — L. Henry, 146, 209. — P. Henry, 214. — Kaisin, 90, 130, 150. — de Lapparent, 278. — Laruelle, 158. — de Limburg-Stirum, 92. — Lucas, 220. — P. Mansion, 62, 67, 133, 139, 196, 200, 205. — F. Meunier, 92, 156. — de Montcheuil, 185. — F. de Montessus, 92. — Morelle, 162, 163. — Neuberg, 185, 186. — Proost, 92, 94, 155, 221. — Renier, 222. — de Salvert, 62. — Schaffers, 80, 83, 143, 147, 214, 288. — Schmitz, 90, 150, 227. — H. Siret, 231. — Thiltges, 105. — Ch.-J. de la Vallée Poussin, 63, 68, 140, 205. — Van den Gheyn, 229. — Van der Mensbrugghe, 206. — Van der Smissen, 170. — Vandevyver, 83, 148. — Warlomont, 166. — A. Willame, 209.

SECONDE PARTIE

MÉMOIRES

PAGES
Nouvelle théorie des machines électriques à influence, par le R. P. V. Schaffers, S. J. 1
Contribution à la faune des Acalyptères agromyzinae de l'ambre, par M. F. Meunier 89
Description de nouveaux proctotrypides exotiques, par M. l'abbé J.-J. Kieffer 95
Étude sur de nouveaux insectes et phytoptides gallicoles du Bengale, par M. l'abbé J.-J. Kieffer 143
De l'examen périodique de la vision chez les agents en service dans les chemins de fer, par M. le Dr J. De Lantsheere. 201
Un cas de prostatectomie périnéale, par M. le Dr A. Morelle 273
Du traitement des cancers de la peau par les rayons X, par M. le Dr A. Morelle 276
Contribution à la faune diptérologique des environs d'Anvers, par M. F. Meunier 284
Deuxième supplément aux chasses diptérologiques des environs de Bruxelles, par M. F. Meunier. 291
L'histoire géologique du Jura et des régions voisines, depuis la formation de la chaîne, par M. le chanoine Bourgeat 295
Recherches historiques sur les fluctuations dans la part faite au massage et à la mobilisation pendant le traitement des fractures des membres, d'après l'enseignement du professeur Guermonprez . . 311
Pression électrostatique, pouvoir des pointes et vent électrique, par le R. P. Schaffers, S. J. 417

AUTEURS

Bourgeat, 295. — J. De Lantsheere, 201. — Guermonprez, 311. — Kieffer, 95, 143. — F. Meunier, 89, 284, 291. — Morelle, 273, 276. — Schaffers, 1, 417.

* * *

PUBLICATIONS DE LA SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE

ANNALES DE LA SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE DE BRUXELLES, t. I à t. XXVIII, 1875 à 1904.
Prix de chaque volume in-8° de 400 à 600 pages . . . . . . fr. **20 00**

☞ **TABLE ANALYTIQUE** des vingt-cinq premiers volumes des Annales de la Société scientifique (1875-1901), précédée de l'histoire documentaire de la Société scientifique et de la liste générale des membres. Vol. in-8° de 250 pages (1904), en vente au prix de . . . . fr. **3 00**

REVUE DES QUESTIONS SCIENTIFIQUES.

Première série, 1877 à 1891. Trente volumes.
Seconde série, 1892 à 1901. Vingt volumes.
Troisième série, commencée en 1902.

Les deux volumes annuels, de 700 pages in-8° chacun, se vendent fr. **20 00**

Conditions d'abonnement. — Le prix d'abonnement à la Revue des Questions scientifiques est de **20 francs** par an. Les membres de la Société scientifique de Bruxelles ont droit à une réduction de **25** %; le prix de leur abonnement est donc de **15 francs** par an. La collection complète et des volumes isolés seront fournis aux nouveaux abonnés à des conditions très avantageuses.

☞ **TABLE ANALYTIQUE** des cinquante premiers volumes de la Revue des Questions scientifiques (1877-1901). Vol. in-8° de XII-168 pages, petit texte (1904), en vente au prix de **5** fr.; pour les abonnés . . fr. **2 00**

LE JUBILÉ DE LA SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE. Notice et discours par le R. P. Van den Gheyn, M. P. Mansion et le Dr Lefebvre. Brochure in-8° de 75 pages . . . . fr. **2 00**

Ph. Gilbert. Mémoire sur l'application de la méthode de Lagrange à divers problèmes de mouvement relatif. Deuxième édition (1889). Vol. in-8° de 150 pages . . . . fr. **7 50**

LA SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE DE BRUXELLES. Notice sur son but, son organisation et ses travaux. Brochure in-18 de 32 pages (1903), distribuée gratuitement à ceux qui en font la demande au Secrétariat.

S'adresser pour tout ce qui concerne la **Rédaction** de la Revue et des Annales, et l'**Administration** de ces deux publications et de la *Société scientifique*, au Secrétariat, 11, rue des Récollets, Louvain.

LIBRAIRIE GAUTHIER-VILLARS

QUAI DES GRANDS-AUGUSTINS, 55, A PARIS

Envoi franco contre mandat-poste ou valeur sur Paris

BESSON (Paul), Ingénieur des Arts et Manufactures. — **Le Radium, la Radioactivité** (*Propriétés générales. Emplois médicaux.*) Avec une *Préface* du Dr D'ARSONVAL, Membre de l'Institut. Volume in-16 (19×12) de VII 172 pages, avec 25 figures; 1904 . . . . 2 fr. 75

CORNU (A.), Membre de l'Institut et du Bureau des Longitudes.— **Notice sur l'Électricité.** *Electricité statique et dynamique. Production et transport de l'énergie électrique*; avec une Préface de M. A. POTIER, Membre de l'Institut. (Notice extraite de l'*Annuaire du Bureau des Longitudes*). In-16 (19×12) avec figures; 1904 . . . . 5 fr.

GOURSAT (E.), Professeur à la Faculté des Sciences. — **Cours d'Analyse** *de la Faculté des Sciences de Paris*. 2 volumes grand in-8.

TOME I : *Dérivées et différentielles Intégrales définies. Développements en séries. Applications géometriques*. Avec 52 figures; 1902. . . . 20 fr.

TOME II : *Théorie des fonctions analytiques, Equations différentielles. Équations aux dérivées partielles. Eléments de calcul des variations.* Un premier fascicule (304 pages) est paru. Prix du tome complet pour les souscripteurs. . . . . 20 fr.

GUILLAUME (Ch. ÉD.), Directeur-adjoint du Bureau international des poids et mesures. — **Les applications des aciers au nickel,** avec un APPENDICE sur la *Théorie des aciers au nickel.* In 8° (22×14) de VII-214 pages, avec 25 figures; 1904 . . . . 3 fr. 50

HUMBERT (G.), Membre de l'Institut, Professeur à l'Ecole Polytechnique. — **Cours d'analyse** professé à l'École Polytechnique ; 2 volumes grand in-8°.

TOME I : *Calcul différentiel. Principes du calcul intégral. Applications géometriques*; 1902 . . . . 16 fr.

TOME II : *Complément de la théorie des intégrales définies. Fonctions eulériennes. Fonctions d'une variable imaginaire. Fonctions elliptiques et applications d'équations différentielles*; 1904 . . . . 16 fr.

JANET (Paul). — **Leçons d'Électrotechnique générale** professées à l'École supérieure d'Électricité. 2e édition, revue et augmentée. Deux volumes grand in-8° (25 × 16) avec nombreuses figures.

TOME I : *Généralités. Courants continus*; 1904 . . . . 11 fr

TOME II : . . . . (Sous presse).

LEBESGUE (Henri), Maître de conférences à la Faculté des Sciences de Rennes. — **Leçons sur l'intégration et la recherche des fonctions primitives** professées au Collège de France. Grand in-8 avec figures; 1904 . . . . 3 fr. 50

LOPPÉ (F.). Ingénieur des Arts et Manufactures. — **Essais industriels des machines électriques et des groupes électrogènes** (*Conférence de l'Ecole supérieure d'Electricité*). Grand in-8° (25×16) de 284 pages, avec 129 figures; 1904 8 fr.

LOPPÉ (F.). — **Traité élémentaire des enroulements des dynamos à courant continu.** In-16 (19×12) de VI-80 pages, avec 12 planches; 1904 . . . . 2 fr. 75

MARCHIS (L.), Professeur adjoint de Physique à la Faculté des Sciences de Bordeaux, Lauréat de l'Institut (prix Plumey). — **Thermodynamique** (*Bibliothèque de l'Elève Ingénieur. Section de Physique industrielle*). 2 volumes grand in-8° (25 16) se vendant séparément.

TOME I : *Notions fondamentales*, avec une Préface de M. P. DUHEM, correspondant de l'Institut de France. Volume de IV-176 pages, avec 15 figures; 1904 . . . . 5 fr.

TOME II : . . . . (Sous presse).

PETIT (P.), Professeur à l'Université de Nancy, Directeur de l'École de Brasserie. — **Brasserie et Malterie.** Grand in-8°, avec 89 figures; 1904. Cartonné. . 12 fr

---

Bruxelles. — Imp. Polleunis et Ceuterick, rue des Ursulines, 37.

ANNALES
DE LA
SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE
DE BRUXELLES

VINGT-NEUVIÈME ANNÉE, 1904-1905
SUPPLÉMENT

ESSAI PSYCHO-PHYSIOLOGIQUE
SUR
LE LIBRE ARBITRE

PAR

le Dr DE BUCK
Médecin en chef de l'Asile de Froidmont (Tournai)

Rapport présenté à la Séance du 3 mai 1905 de la 4e Section

LOUVAIN
SECRÉTARIAT DE LA SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE
(M. J. THIRION)
11, RUE DES RÉCOLLETS, 11

1905

ANNALES
DE LA
SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE
DE BRUXELLES

VINGT-NEUVIÈME ANNÉE, 1904-1905
SUPPLÉMENT

ESSAI PSYCHO-PHYSIOLOGIQUE
SUR
LE LIBRE ARBITRE

PAR

le Dr DE BUCK
Médecin en chef de l'Asile de Froidmont (Tournai)

Rapport présenté à la Séance du 3 mai 1905 de la 4e Section

LOUVAIN
SECRÉTARIAT DE LA SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE
(M. J. THIRION)
11, RUE DES RÉCOLLETS, 11

1905

SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE DE BRUXELLES

QUATRIÈME SECTION

ESSAI PSYCHO-PHYSIOLOGIQUE
SUR
LE LIBRE ARBITRE

En traitant cette question du libre arbitre, dont je suis le premier à reconnaître la haute portée philosophique et morale, j'entends rester sur le seul terrain qui m'est familier, le terrain biologique, médical, c'est-à-dire celui des faits objectivement constatables. Je fais donc nettement abstraction de toute science de raisonnement pur, voire de toute observation subjective, interne, tout en ne niant pas l'existence et la grande valeur de ces sciences d'ordre métaphysique. Mais la biologie n'est que l'application des sciences naturelles, physiques à l'étude de la vie, et je désire me renfermer dans ce cadre restreint d'observation qui m'est familier. Mon but est de prouver que, dans ce domaine limité et soi-disant positif (malgré qu'il n'y ait là rien de plus positif que dans la science basée sur le raisonnement), il y a moyen de recueillir des preuves en faveur de cette liberté humaine, qui nous tient tant à cœur et qui est la base de tout l'édifice religieux et social.

Si l'on observe la tendance générale des sciences psychologiques, on ne tarde pas à se convaincre que le courant est *déterministe* et que les processus psychiques les plus élevés qui caractérisent l'homme, et notamment les processus qu'on appelle à juste titre volontaires sont considérés comme dépourvus de toute activité personnelle, de toute liberté et ne sont que des réactions d'ordre passif aux excitations du milieu cosmique. L'homme ne réagit pas d'une autre façon fondamentale que le protozoaire; entre ces deux antipodes de l'évolution il n'existe que des différences de degré d'une même réaction; le principe biologique est le même chez ces deux êtres en apparence si variés.

J'emprunterai ici à Grasset (*) l'avis de quelques naturalistes et philosophes relativement à la volonté, la liberté humaines.

Le Dantec. — Le passage graduel et raisonné des protozoaires à l'homme autorise l'extension du principe de l'inertie à tous les corps de la nature. Tout est déterminé chez l'homme; rien n'est libre; nous n'avons que " l'illusion de la volonté „.

Duprat. — Ayons donc la franchise de dire, d'enseigner que la liberté, telle qu'on la conçoit trop souvent, est une illusion due, comme Spinoza l'avait pressenti, à l'ignorance de la plupart des causes déterminantes de nos décisions.

Schopenhauer. — Les actes humains sont absolument déterminés... La volonté est un phénomène de même ordre que les réactions du monde inorganique.

Pierre Laffitte. — Le résultat le plus fondamental du développement de la science est que tous les phénomènes sont soumis à des lois invariables, depuis les phénomènes géométriques jusqu'à ceux de l'homme et de la société.

Büchner. — L'homme, comme être physique et intelligent, est l'ouvrage de la nature. Il s'ensuit par conséquent que non seulement tout son être, mais aussi ses actions, sa pensée et ses sentiments sont fatalement soumis aux lois qui régissent l'univers.

Dans les traités de médecine et notamment dans les ouvrages de psychiatrie moderne on rencontre la même tendance déterministe. Parallèlement à la série des processus réflexes, automatiques, inconscients (première catégorie d'unités sensitivo-motrices) existe une série de processus conscients (seconde catégorie d'unités sensitivo-motrices) qui, associés diversement entre eux, constitueraient les facultés psychiques les plus élevées. Les représenta-

---

(*) J. Grasset, *Le problème physio-pathologique de la responsabilité* (JOURNAL DE PSYCHOLOGIE NORM. ET PATHOL., mars-avril 1905).

tions mentales les plus abstraites ne renferment rien de subjectivement actif et l'on peut toujours les rapporter à des sensations périphériques devenues inconscientes. Quant au sentiment d'activité propre, spontanée, volontaire, c'est là une illusion.

“ Nos actes, dit Ziehen, sont les conséquences nécessaires de l'association de nos idées. Cette association se compose d'un certain nombre de sensations ou de souvenirs (ou de représentations mentales), et de leur combinaison résulte l'acte *sans intervention d'aucune activité psychique nouvelle.* Il n'existe pas de faculté spéciale de volonté. Aussi la psychopathologie ne connaît-elle pas de *troubles de la volonté.* Les actes des aliénés ne sont troublés que pour autant que, dans l'association d'idées, qui précède l'acte, figurent des éléments pathologiques. L'acte dévié de l'aliéné ne doit donc pas seulement être enregistré comme tel, mais il doit subir toujours une analyse, c'est-à-dire qu'il doit être ramené à des troubles des sensations ou des tonalités affectives, ou des représentations ou du processus idéo-associatif préexistant. „

Hoche, analysant le sentiment de volonté, de liberté, dans les diverses psychoses, constate que ce sentiment peut être très développé, hypertrophié, comme dans les cas de manie, et il conclut à son tour à la nature illusionnaire de ce sentiment.

Les déterministes trouvent un appui dans la théorie anatomique de la nature associative exclusive de nos processus psychiques. Tout l'échafaudage psychique repose sur le fait anatomique de l'association interneuronique. C'est la nature, la richesse des associations et leurs troubles qui décident de la valeur des idées, des sentiments, des actes de l'homme. Toute la psychologie et la psychiatrie consisteraient donc dans l'étude des sensations et de leurs associations intracorticales.

Au point de vue psychiatrique, l'étude des troubles des actes comporte la subdivision suivante, en se plaçant, avec Ziehen et d'autres, sur le terrain de l'association pure, du déterminisme :

a) Actes produits par des troubles sensationnels ;

b) Actes produits par des troubles de formation et de conservation des images mémoratrices;

c) Actes produits par des troubles effectifs ;

d) Actes produits par des troubles de l'association des idées.

Outre les troubles des actes, dans le sens étroit du mot, il faut une mention spéciale pour les troubles du langage, de la mimique et de la gesticulation.

Le paragraghe *d* se subdivise en :

1° Rapidité exagérée de la psychomotilité ;
2° Ralentissement exagéré de la psychomotilité ;
3° Incohérence de la psychomotilité;
4° Manque de variabilité de la psychomotilité;
5° Actes délirants (*Wahnhandlungen*);
6° Déficit de la psychomotilité (*Defecthandlungen*).

J'ai développé récemment ces divers chapitres de la psychomotilité morbide d'après la thèse associationniste (*). Je n'y reviendrai donc pas ici. Je vous rappellerai seulement que, d'après nous, cette thèse absolue ne répond pas à la réalité des faits que nous observons en pathologie mentale et qu'elle ne permet pas de différencier les divers syndromes avec leurs réactions motrices si variées. L'associationniste se voit forcé de donner la même interprétation pathogénique d'une part à la stupeur affective, mélancolique, et à la stupeur catatonique, négative, si essentiellement différentes, d'autre part à l'agitation maniaque, logique jusqu'à un certain point (*Thatendrang*) et à l'agitation de tout point illogique (*Bewegungsdrang*) du catatonique avec ses stéréotypies, ses persévérations, son automatisme suggestif. Tous ces phénomènes dépendent ou d'un ralentissement, ou d'une accélération, ou enfin d'un manque d'interchangeabilité (obsession) des associations mentales. Ces troubles seraient tantôt primaires, tantôt secondaires et, dans ce dernier cas, auraient leur base dans un état hallucinatoire, affectif ou délirant.

Mais si la thèse associationniste absolue compte de nombreux partisans parmi les psychiatres, elle est loin de recueillir l'unanimité des suffrages, et plusieurs auteurs tiennent compte, dans l'interprétation des troubles psychomoteurs, de l'existence d'une faculté de volonté, se rapprochant ainsi de l'école psychologique des *aperceptionnistes,* dont Wundt est le chef attitré.

Voici ce que je disais à ce propos dans mon travail sur les troubles de la psychomotilité déjà cité plus haut :

(*) De Buck, *Les troubles de la psychomotilité* (JOURNAL DE NEUROLOGIE, 1905).

“ Mais en face des associationnistes se dresse le camp des aperceptionnistes ou volontaristes, dans lequel je désire prendre place.

„ *Biologiquement, physiologiquement* parlant, nous entendons par *aperception* cette faculté de synthèse mentale, siège du moi de la conscience personnelle, de la volonté, qui domine les images mentales, les souvenirs sous-jacents, et exerce même sur eux (Wundt) une influence directrice active. Psychophysiologiquement, on peut la ramener au principe de l'association, mais les associations qui s'y opèrent ont une dignité plus élevée que les associations qui se produisent au premier plan entre les images des centres de projection sensibles et moteurs.

„ L'organe ou, si l'on veut, le centre d'aperception, occupe évidemment la partie extrême des centres d'association. Wundt et d'autres le placent dans le centre d'association antérieur ou frontal. Flechsig (*) a donné à cette idée l'appui de sa grande autorité anatomique et a jeté sur elle une grande lumière en admettant que, dans le centre d'association frontal, gît le siège principal des neurones d'associations centraux, auxquels il donne l'attribut d'évoquer les images mentales sous-jacentes, les souvenirs. Cette sphère des neurones d'association centraux est en rapport, par des voies d'association, avec toutes les sphères sensorielles. “ C'est là une grande preuve, dit-il, en faveur de l'idée que les „ souvenirs de tout genre de sentiments agréables et désagréables, „ de penchants, de mouvements, de séries motrices et d'actes „ sont liés aux centres d'association frontaux, qui deviennent ainsi „ le siège principal de la personnalité et les régulateurs principaux „ de nos actes. „

„ Cet organe d'aperception est le centre O de Grasset, dont tout neurologiste et psychiatre connaît le schéma et les idées ingénieuses.

„ C'est le *centre conceptif* (*Begriffscentrum*) de Wernicke (**), siège des opérations de l'*identification secondaire*.

„ C'est l'organe où Kraepelin (***) place le siège de la volonté et des actes (*Wollen und Handeln*) et les troubles de ces facultés.

(*) P. Flechsig, *Gehirn und Seele*, Leipzig, 1896.

(**) Wernicke, *Grundriss der Psychiatrie*, Leipzig, 1894-1900.

(***) Kraepelin, *Psychiatrie*, VII^{e} Auflage, I. B^{d}, Leipzig, 1903.

„ C'est le trouble de cet organe que Weygandt (*) a en vue quand, pour interpréter le syndrome catatonique, il parle d'un *barrage* (*Sperrung*) de la volonté.

„ C'est au trouble de cet organe que nous avons eu également recours pour interpréter le syndrome catatonique et différencier la stupeur catatonique de la stupeur mélancolique (**).

„ C'est le trouble de cet organe que Janet (*** et IV) a en vue, quoiqu'il se refuse à donner à ses idées une sanction anatomique, quand il interprète avec une si grande originalité les divers troubles de la psychasthénie, de la psycholepsie. „

L'homme posséderait donc un organe, fondé sur la base anatomique de l'association interneuronique, chargé d'exécuter les facultés psychiques les plus élevées : conception, activité volontaire et libre. Mais comment concilier la notion de spontanéité, de liberté, avec les lois de l'énergie matérielle, qui règlent sans distinction la fonction de tous les organes? C'est là le nœud, à notre avis, du problème psychologique du libre arbitre. Quelle doit être la disposition matérielle d'un organe de volonté permettant au psychisme de se manifester indépendamment des sens sous-jacents, d'une façon autonome? Peut-on concilier la liberté humaine avec les lois de l'énergie, qui règlent toute manifestation objective de la vie, quelle que soit sa dignité psychique? Nous croyons que oui et nous admettons la manière de voir de Storch (V), d'après laquelle la volonté serait le sentiment de la causalité mécanique de notre organe de conscience, “ das Erleben der mechanischen Causalität unseres Bewusstseinsorgans „.

La dernière synthèse psychique chez l'homme consiste dans l'association d'éléments sensitifs conscients avec des notions d'espace, qui guident nos réactions appétitives vis-à-vis du milieu cosmique. Ces notions d'espace, fruits de l'expérience et basées

---

(*) Weygandt, cité par Claus, *Catatonie et stupeur*, Rapport 1903, p. 106.

(**) D. De Buck, *Quelques réflexions à propos de la catatonie* (BULL. DE LA SOC. DE MÉD. MENT. DE BELGIQUE, 1903, p. 725).

(***) P. Janet et Raymond, *Les obsessions et la psychasthénie*, Paris, 1903.

(IV) D. De Buck. *La psycholepsie de Janet et la théorie de Storch-Forster* (JOURN. DE NEUROLOGIE, n° 9, 1904).

(V) E. STORCH, *Der Wille und das raümliche Moment in Wahrnehmung und Vorstellung* (PFLÜGER'S ARCHIV., B^{d} 95., 1903).

sur des éléments myopsychiques ont un caractère exclusivement personnel ; leur association représente le moi. Sans être reliée à ce moi, à la personnalité, aucune impression sensorielle n'acquiert de netteté, de valeur consciente. C'est donc cette association d'éléments d'espace, appelée par Storch, *stéréopsyche,* qui opère la synthèse mentale ; elle unifie, concentre les opérations psychiques en un tout personnel. Elle établit le rapport entre le milieu cosmique et le moi. L'ensemble des neurones chargés de cette fonction ou *stéréones* constitue l'organe d'aperception, de conception, de raison, de volonté, de personnalité.

Les stéréones sont reliés aux neurones de projection, subissent l'influence mécanique de ceux-ci et transforment ainsi leur chimisme, leur état physique. Mais ce chimisme est triple parallèlement aux trois dimensions de l'espace et les sens ne modifient que les échanges relatifs aux deux premières dimensions spatiales. Les excitations venant des sens nous fournissent la conscience des rapports de notre corps avec le milieu cosmique, et aucune excitation sensible ne fait autre chose que de fixer notre attention sur une partie de l'espace.

Mais les échanges matériels de l'organe stéréopsychique sont jusqu'à un certain degré indépendants de l'irritant périphérique. „ Il existe des forces d'origine intrastéréopsychique, autonome. Un mouvement dû à un pareil mécanisme d'origine intrastéréopsychique nous apparaît nécessairement comme volontaire, tandis que les mouvements provoqués par l'irritant périphérique nous paraissent indépendants de notre volonté (Storch). „

„ Une partie des processus stéréopsychiques est constamment indépendante des processus extrastéréopsychiques du système nerveux central. Ces processus n'ont dans notre conscience aucune relation avec le milieu qui nous entoure. Ce ne sont plus des représentations d'espace (*raümliche Vorstellungen*), mais des notions abstraites de forme (*Formbegriffe*).

„ Le concept du cercle est évidemment indépendant de toute localisation, de toute participation absolue de volume. Le cercle peut exister partout dans l'espace, mais dès qu'il se localise quelque part, ce n'est plus un concept (*Begriff*), mais bien une représentation (*Vorstellung*) de cercle ; le processus stéréopsychique d'abord diffus s'est concentré en un endroit localisé du champ stéréopsychique (Storch). „

La théorie stéréopsychique de Storch est évidemment encore hypothétique; mais cette hypothèse, destinée à donner une interprétation mécanique de nos processus psychiques, se trouve en étroite harmonie avec les faits d'observation.

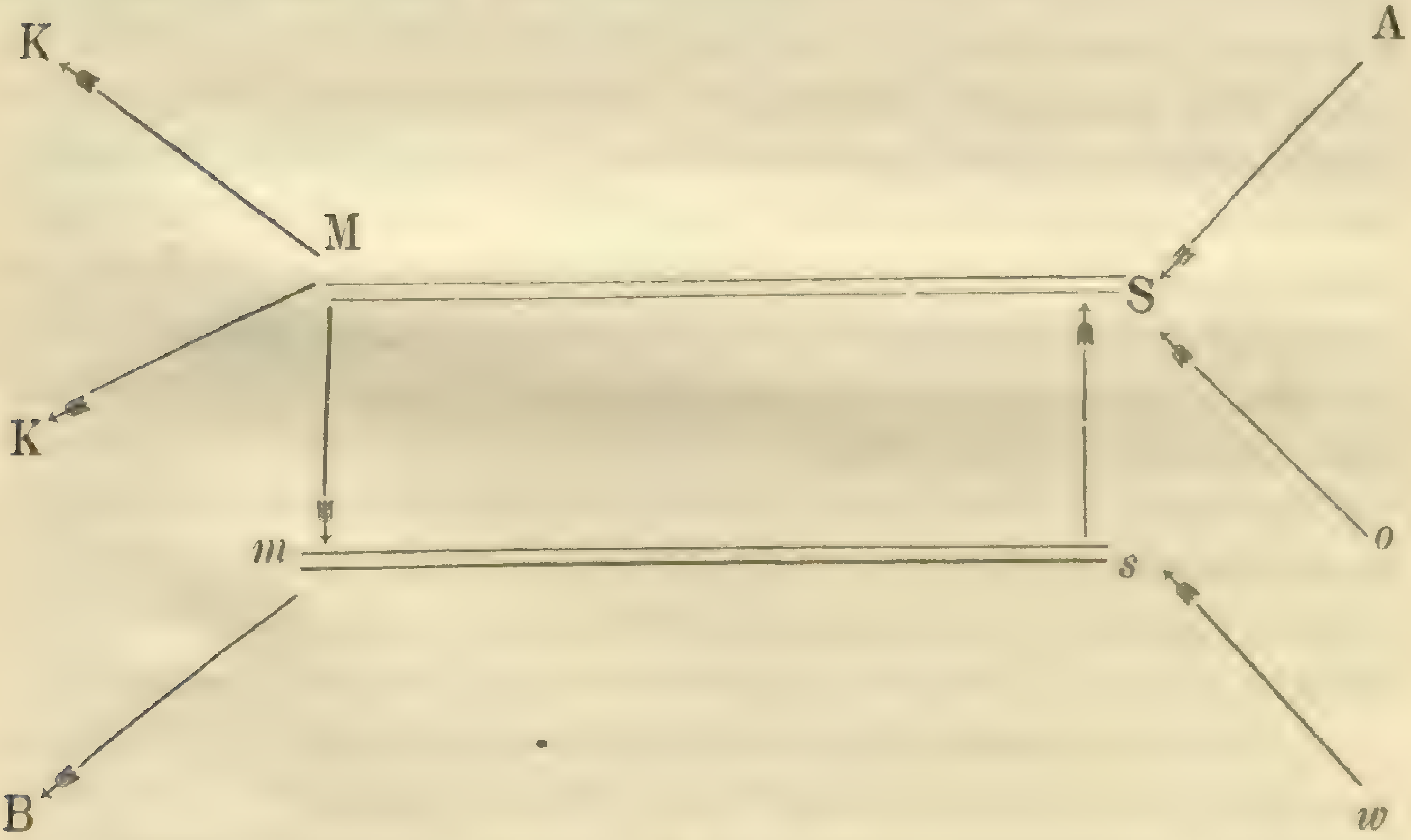
Qu'on ne vienne donc plus, au nom de la science positive, exiger notre adhésion au déterminisme. Le biologiste chrétien, tout en gardant la pleine conviction de la liberté et de la responsabilité de la race humaine, peut, d'autre part, se mettre d'accord avec les lois de l'énergie naturelle. Il lui suffit pour cela d'admettre que l'homme, contrairement à l'animal, possède au milieu de ses neurones d'association une catégorie d'éléments plus élevés en dignité fonctionnelle, doués d'une certaine indépendance nutritive, chimique, mécanique, et pouvant de par cette indépendance relative être le siège de processus psychiques spontanés. Rien n'empêche le principe spirituel qui nous anime de se servir des échanges de ces neurones supérieurs pour exécuter ses attributs spécifiques de volonté, de liberté, de choix de ses actes. Et l'on comprend chez l'homme la lutte constante, l'antinomie entre les actes dépendant d'influences extrastéréopsychiques et ceux d'origine intrastéréopsychique. Plus nous nous abstrayons, plus l'attention se concentre sur l'aperception, plus nous devenons volontaires, libres. On comprend aussi combien doivent différer entre eux les divers individus d'après le développement congénital et éducatif de l'organe stéréopsychique, qui suit, comme tous les autres organes matériels, la loi du développement par l'exercice.

Toute la pathologie mentale ainsi que l'anthropologie criminelle s'éclairent d'un jour nouveau, quand on y applique ces notions de variabilité de l'organe de liberté. Il existe des degrés dans la liberté et donc dans la responsabilité morale. Nous admettons donc avec Grasset que pour le médecin-légiste l'étude de la responsabilité se confond avec l'étude physio-pathologique du système nerveux et nous admettons aussi avec lui que tous les neurones psychiques n'ont pas la même dignité fonctionnelle.

Dans le domaine spécial de la pathologie mentale, le concept d'un appareil d'aperception, de volonté, à développement, à résistance variables, jette aussi un grand jour sur une série de faits qu'on chercherait en vain à interpréter par une autre voie. A la lumière de ce concept, on comprend mieux les divers degrés et variétés de folie morale, de dégénérescence morale, de psychasthénie avec ses sentiments d'incomplétude et sa psycholepsie. On comprend mieux l'hypnose, les dédoublements de la personnalité, la dépersonnalisation et les troubles du moi. On comprend que certains patients se plaignent de ne plus avoir aucun sentiment de réalité, alors qu'ils accomplissent normalement tous les actes habituels de la vie. Ces patients se disent aveugles, tout en voyant bien ; ils se croient morts ou entourés d'un monde inanimé. C'est qu'il existe chez eux un trouble de la stéréopsyche, qui donne aux phénomènes corporels et cosmiques leur réalité consciente.

D'autres n'ont plus aucune volonté et se prétendent conduits comme des automates par une force étrangère.

Adler a donné le nom de *stéréopsychoses* aux troubles mentaux relevant de l'appareil stéréopsychique. Ces troubles seraient de nature sensible ou motrice d'après l'atteinte de l'un ou l'autre constituant des unités sensitivo-motrices d'association intrastéréopsychique et de leurs voies de communication avec les autres centres de projection. Adler donne des troubles de cette fonction supérieure d'aperception le schéma suivant :



MS représente la stéréopsyche.

Au pôle droit, sensible de l'organe, S, arrivent les renseignements sensoriels envoyés par AS, représentant la voie de la panesthésie (ouïe, goût, odorat, sensibilités organiques et viscérales diverses), puis par OS, représentant la voie stéréopète du sens optique, enfin par *s*S, qui est la voie de l'audition verbale.

Du pôle gauche M partent les voies MK de la panmotilité et la voie M*m*, qui est celle de la motilité verbale.

ms représente la *glossopsyche; s* est le centre de Wernicke avec sa voie afférente *ws* et *m* le centre de Broca avec sa voie efférente *m*B.

*s*S, *o*S, AS sont donc les voies stéréopétales. S le centre des *stéréones sensoriels.*

MK et M*m* sont les voies stéréofugales, partant du centre M des *stéréones moteurs.*

La stéréopsyche MS représente l'ensemble des voies d'association entre les stéréones sensibles et moteurs.

D'après Adler, le siège des troubles de la psychomotilité se trouverait soit dans les voies stéréopètes, soit au pôle stéréosensoriel, soit sur les voies d'association SM, soit au pôle stéréomoteur M ou enfin sur les voies stéréofugales.

Chaque sensibilité de projection aurait son appareil polaire stéréonique, de même que chaque fonction motrice différenciée aurait son appareil polaire stéréomoteur.

Du côté des appareils polaires stéréo-sensoriels, les troubles fonctionnels ou organiques produiraient un syndrome caractérisé par des *dysgnosies,* des *agnosies* spécifiques, ou une *asymbolie sensorielle totale* par lésion de tous les appareils polaires; du côté des appareils polaires stéréomoteurs, les mêmes troubles produiraient, d'après leur étendue, des *dyspraxies,* des *apraxies* spécifiques, ou une *asymbolie motrice* totale.

C'est de la stéréopsyche ou organe d'aperception ou centre des concepts et des mouvements volontaires, libres, que nous faisons dépendre tous les phénomènes que l'on a appelés transcorticaux et tout l'important syndrome catatonique, consistant en négativisme, suggestibilité, catalepsie,- stéréotypies, impulsions brusques, etc..., pour lequel la théorie faisant dériver tous les troubles psychiques d'un seul et même ordre d'associations d'images de projection ne trouve pas d'explication plausible. Pour nous la catatonie repose sur un tétanos ou une paralysie des stéréones amenant un barrage de la volonté, de la spontanéité, ayant comme suite la diffusion, l'irradiation de l'influx apporté par les irritants périphériques sur des centres libres juxtaposés ou sous-jacents.

Le concept stéréopsychique, aperceptionniste nous permet d'interpréter le fait encore inexpliqué jusqu'ici et inexplicable, comme nous le disions, par la théorie de l'association uniforme, entre les modes différents de réagir du maniaque et du mélancolique d'un côté (folie maniaque dépressive) et du catatonique de l'autre.

L'agité maniaque garde jusqu'à un certain point, à moins qu'il n'y ait confusion secondaire, les attributs de sa personnalité, logés dans sa stéréopsyche, c'est-à-dire la direction intentionnelle, le but de ses actes; il reste logique, tout en obéissant à l'accélération associative de ses images mentales, à la surexcitation de son identification primaire. Il a ce que Kraepelin appelle un *Thatendrang.*

L'agité catatonique, au contraire, est un incoordonné psychique; ses actes sont dépourvus de toute logique, de tout but, parce qu'il a perdu les *Zweck-*, les *Richtungsvorstellungen* de la stéréopsyche; son agitation est un *Bewegungsdrang.* Il n'existe plus de rapport entre le milieu cosmique et le moi.

Le stuporeux mélancolique est psychomotricement inhibé; ses actes sont lents ou nuls. Il est sous l'influence d'un ralentissement évocatif et associatif, comme le fait encore récemment bien ressortir Masselon (*), mais l'attention volontaire (Ribot) et l'effort mental persistent. Il ne présente pas de négativisme, pas de catalepsie, parce que sa volonté n'est pas barrée, parce qu'il n'y pas de dissonance entre la pathopsyche (Storch) ou identification primaire (Wernicke) et la stéréopsyche (Storch) ou identification secondaire (Wernicke), parce que le rapport entre le milieu cosmique et le moi persiste.

Au contraire, la stupeur catatonique s'accompagne de négativisme, de catalepsie, etc., parce que la stéréopsyche est barrée.

La pathologie mentale est donc loin d'exiger notre adhésion au

---

(*) Masselon, *Le ralentissement mental et les troubles de l'évocation des idées chez les mélancoliques* (Journ. de Psychologie norm. et pathol., 1904, n° 6, p. 524).

déterminisme absolu, comme le veut Hoche, puisqu'elle plaide en faveur de l'existence d'un organe siège du moi volontaire. Que le sentiment du moi soit hypertrophié chez le maniaque à cause du déclanchement trop facile de ses représentations motrices, de la vitesse des associations, cela ne prouve pas l'inexistence du moi; mais l'absence de liberté chez le maniaque provient de ce qu'il a perdu l'inhibition stéréopsychique sous l'influence du déclanchement trop facile des stéréones, assiégés par d'innombrables images d'association et qu'il n'a pas le temps de s'abstraire, de se recueillir, de réfléchir à ses actes. Or la vraie liberté consiste dans l'abstraction et dans l'inhibition aussi bien que dans l'action.

La vraie paranoïa n'est pas un syndrome de l'appareil d'aperception. C'est l'idée qui est faussée et qui renseigne mal le moi. C'est donc un syndrome plutôt somatopsychique que stéréopsychique. Le point de départ est souvent hallucinatoire.

Toutes les variétés de démence peuvent atteindre l'appareil stéréopsychique et provoquer des troubles de la motilité volontaire, mais le syndrome stéréopsychique appartient surtout à la démence précoce. Parmi les psychoses fonctionnelles c'est l'hystérie qui donne le plus fréquemment des troubles stéréopsychiques.

La biologie déterministe distingue dans la volition l'excitation, la perception, l'association d'idées, la détermination et l'exécution; tous ces phénomènes se passent dans une même catégorie de neurones corticaux avec épiphénomènes de conscience, mais n'en sont pas moins déterminés d'une façon absolue par les lois de l'énergie matérielle. La différence entre les centres psychiques supérieurs et les centres automatiques, réflexes, consiste seulement dans l'équilibre plus instable des premiers, de sorte que l'observateur ne pourra jamais prévoir la réponse de l'organisme à l'excitation donnée et qu'il lui *semblera* que l'organisme est libre de faire ce qu'il *veut.* D'autre part l'organisme est lui-même victime de la même illusion. Pas plus que l'observateur étranger l'organisme ne peut prévoir absolument ce qu'il fera, mais il est tenu au courant à mesure qu'il agit (Le Dantec) (*).

Notre manière de voir diffère de celle du déterministe en ce que, tout en respectant la loi biologique du parallélisme intégral

---

(*) F. Le Danteç, *Traité de Biologie,* Paris, 1903, pp. 480 et 481.

entre les phénomènes psychiques et les modifications matérielles de l'organe nerveux, nous localisons dans une catégorie supérieure de neurones d'association, qu'avec Storch nous appelons stéréones, un autochimisme à côté du chimisme influencé par les éléments extrastéréopsychiques des sens. Les chimismes réglés par ces derniers ne correspondent qu'à deux dimensions spatiales; le troisième chimisme, correspondant à la troisième dimension spatiale, est intrastéréropsychique, indépendant des sens, personnel, volontaire (*freiwillig*), libre et obéit exclusivement au psychisme abstractif, à la raison et à la volonté, attributs de l'espèce humaine. Ce n'est donc pas l'organe qui crée la fonction; il y a seulement parallélisme entre la fonction et la modification organique, mais c'est l'esprit qui érige le corps : “ *Es ist der Geist der sich den Körper baut.* „

Toutes les objections contre le libre arbitre, tirées des lois inéluctables de l'énergie, tombent. Le chimisme volontaire répond à ces lois comme le chimisme involontaire mais le dernier pourquoi du psychisme humain, tout en respectant, comme lui étant subordonnées, parallèles, les lois de l'énergie matérielle, ne réside pas dans ces mêmes lois; il obéit à des lois métaphysiques, logiques, qu'il n'appartient pas à la biologie de fixer, de résoudre, mais bien à des sciences philosophiques spéciales, que le biologiste aurait tort de nier, de mépriser, comme n'étant pas de sa compétence.

Je ne pousserai pas plus loin cette incursion dans un domaine que j'ai prétendu ne pas aborder. Il m'a suffi de tâcher de prouver que même la biologie plaide en faveur de l'existence d'une volonté chez l'homme, faculté indépendante des associations sensorielles, qui constituent le substratum de nos connaissances intellectuelles de nos appétitions. Nous croyons qu'il y a avantage pour le sociologue, le criminaliste, le psychiatre, à se rallier à la thèse volontariste. Les théories et les applications scientifiques ne peuvent qu'y gagner, tout en ne perdant en rien de leur rigueur positive.

La finalité seule de l'existence et des actes de l'homme y gagnera en noblesse, en dignité. L'homme cessera de se ravaler au niveau de la brute. Il comprendra qu'il se distingue de celle-ci par un organe qui est l'attribut propre de sa race, qu'il a tout intérêt à diriger ses efforts vers l'éducation de ce noble organe, pour augmenter la somme de sa liberté, de son mérite, de son bonheur réel.

Je conclus : *Il est illogique d'arguer des lois de l'énergie matérielle pour combattre le volontarisme, la liberté. La théorie stéréopsychique de* STORCH *concilie parfaitement l'existence de la volonté libre avec un parallélisme matériel, basé sur un échange chimique intrastéréopsychique indépendant.*

La pathologie mentale fournit des preuves en faveur de l'existence d'un organe d'aperception, de volonté, ayant sa syndromologie propre (*).

(*) Le résumé de la discussion de ce rapport se trouve dans les ANNALES DE LA SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE, t. XXIX, première partie : session de mai 1905, quatrième section.

PUBLICATIONS DE LA SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE

ANNALES DE LA SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE DE BRUXELLES, t. I à t. XXIX, 1875 à 1905.
Prix de chaque volume in-8° de 400 à 600 pages . . . . fr. **20 00**

TABLE ANALYTIQUE des vingt-cinq premiers volumes des ANNALES DE LA SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE (1875-1901), précédée de l'histoire documentaire de la Société scientifique et de la liste générale des membres. Vol. in-8° de 250 pages (1904), en vente au prix de . . . . fr. **3 00**

REVUE DES QUESTIONS SCIENTIFIQUES.
Première série, 1877 à 1891. Trente volumes.
Seconde série, 1892 à 1901. Vingt volumes.
Troisième série, commencée en 1902.
Les deux volumes annuels, de 700 pages in-8° chacun, se vendent fr. **20 00**

Conditions d'abonnement. — Le prix d'abonnement à la REVUE DES QUESTIONS SCIENTIFIQUES est de **20 francs** par an. Les membres de la Société scientifique de Bruxelles ont droit à une réduction de **25** °/₀; le prix de leur abonnement est donc de **15 francs** par an. La collection complète et des volumes isolés seront fournis aux nouveaux abonnés à des conditions très avantageuses.

TABLE ANALYTIQUE des cinquante premiers volumes de la REVUE DES QUESTIONS SCIENTIFIQUES (1877-1901). Vol. in-8° de XII-168 pages, petit texte (1904), en vente au prix de **5** fr.; pour les abonnés . . fr. **2 00**

LE JUBILÉ DE LA SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE. Notice et discours par le R. P. Van den Gheyn, M. P. Mansion et le Dr Lefebvre. Brochure in-8° de 75 pages . . . . fr. **2 00**

Ph. Gilbert. Mémoire sur l'application de la méthode de Lagrange à divers problèmes de mouvement relatif. Deuxième édition (1889). Vol. in-8° de 150 pages . . . . fr. **7 50**

LA SOCIÉTÉ SCIENTIFIQUE DE BRUXELLES. Notice sur son but, son organisation et ses travaux. Brochure in-18 de 32 pages (1903), distribuée gratuitement à ceux qui en font la demande au Secrétariat.

S'adresser pour tout ce qui concerne la **Rédaction** de la REVUE et des ANNALES, et l'**Administration** de ces deux publications et de la *Société scientifique*, au Secrétariat, 11, rue des Récollets, Louvain.

LIBRAIRIE GAUTHIER-VILLARS

QUAI DES GRANDS-AUGUSTINS, 55, A PARIS

Envoi franco contre mandat-poste ou valeur sur Paris

BESSON (Paul), Ingénieur des Arts et Manufactures. — **Le Radium, la Radioactivité** (*Propriétés générales. Emplois médicaux.*) Avec une *Préface* du Dr D'ARSONVAL, Membre de l'Institut. Volume in-16 (19×12) de VII-172 pages, avec 25 figures; 1904 . . . . 2 fr. 75

CORNU (A.), Membre de l'Institut et du Bureau des Longitudes.— **Notice sur l'Électricité**. *Electricité statique et dynamique. Production et transport de l'énergie électrique*; avec une Préface de M. A. POTIER, Membre de l'Institut. (Notice extraite de l'*Annuaire du Bureau des Longitudes*). In-16 (19×12) avec figures; 1904 . . . . 5 fr.

GOURSAT (E.), Professeur à la Faculté des Sciences. — **Cours d'Analyse** *de la Faculté des Sciences de Paris*. 2 volumes grand in-8.

TOME I : *Dérivées et différentielles. Intégrales définies. Développements en séries. Applications géometriques.* Avec 52 figures; 1902. . . . 20 fr.

TOME II : *Théorie des fonctions analytiques, Equations différentielles. Équations aux dérivées partielles. Eléments de calcul des variations.* Un premier fascicule (304 pages) est paru. Prix du tome complet pour les souscripteurs . . . . 20 fr.

GUILLAUME (Ch. ÉD.), Directeur-adjoint du Bureau international des poids et mesures. — **Les applications des aciers au nickel**, avec un APPENDICE sur la *Théorie des aciers au nickel.* In-8° (22×14) de VII-214 pages, avec 25 figures; 1904 . . . . 3 fr. 50

HUMBERT (G.), Membre de l'Institut, Professeur à l'Ecole Polytechnique. — **Cours d'analyse** professé à l'École Polytechnique ; 2 volumes grand in-8°.

TOME I : *Calcul différentiel. Principes du calcul intégral. Applications géométriques*; 1902 . . . . 16 fr.

TOME II : *Complément de la théorie des intégrales définies. Fonctions eulériennes. Fonctions d'une variable imaginaire. Fonctions elliptiques et applications d'équations différentielles*; 1904 . . . . 16 fr.

JANET (Paul). — **Leçons d'Électrotechnique générale** professées à l'École supérieure d'Electricité. 2e édition, revue et augmentée. Deux volumes grand in-8° (25 × 16) avec nombreuses figures.

TOME I : *Généralités. Courants continus*; 1904 . . . . 11 fr.

TOME II : . . . . (Sous presse).

LEBESGUE (Henri), Maître de conférences à la Faculté des Sciences de Rennes. — **Leçons sur l'intégration et la recherche des fonctions primitives** professées au Collège de France. Grand in-8 avec figures; 1904 . . . . 3 fr. 50

LOPPÉ (F.). Ingénieur des Arts et Manufactures. — **Essais industriels des machines électriques et des groupes électrogènes** (*Conférence de l'Ecole supérieure d'Electricité*). Grand in-8° (25×16) de 284 pages, avec 129 figures; 1904 8 fr.

LOPPÉ (F.), — **Traité élémentaire des enroulements des dynamos à courant continu.** In-16 (19×12) de VI-80 pages, avec 12 planches; 1904 . . . . . . 2 fr. 75

MARCHIS (L.), Professeur adjoint de Physique à la Faculté des Sciences de Bordeaux, Lauréat de l'Institut (prix Plumey). — **Thermodynamique** (*Bibliothèque de l'Elève Ingénieur. Section de Physique industrielle*). 2 volumes grand in-8° (25-16) se vendant séparément.

TOME I : *Notions fondamentales*, avec une Préface de M. P. DUHEM, correspondant de l'Institut de France. Volume de IV-176 pages, avec 15 figures; 1904 . . . . 5 fr.

TOME II : . . . . (Sous presse).

PETIT (P.), Professeur à l'Université de Nancy, Directeur de l'École de Brasserie. — **Brasserie et Malterie.** Grand in-8°, avec 89 figures; 1904. Cartonné. . 12 fr.

Bruxelles. — Imp. Polleunis et Ceuterick, rue des Ursulines, 37.